APIFLORA DEL CHACO SERRANO, PROVINCIA DE JUJUY (ARGENTINA)

Mónica Burgos

Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy
JUJUY - ARGENTINA
2014



APIFLORA DEL CHACO SERRANO, PROVINCIA DE JUJUY (ARGENTINA)

MÓNICA GABRIELA BURGOS

TESINA DE GRADO

APIFLORA DEL CHACO SERRANO, PROVINCIA DE JUJUY (ARGENTINA)

MÓNICA GABRIELA BURGOS

DIRECCIÓN: ING. AGR. ANA CARINA SÁNCHEZ

LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



© 2014 Burgos, Mónica Gabriela
Apiflora del chaco serrano, provincia de Jujuy, Argentina. - 1a ed. - San Salvador de Jujuy: Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy - EDIUNJU. Facultad de Ciencias Agrarias. , 2014.
136 p. ; 30x21 cm.
ISBN 978-950-721-486-8

1. Apicultura. 2. Enseñanza Universitaria. I. Título.

CDD 638.107 11
Fecha de catalogación: 06/05/2014



© 2014 Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy
Av. Bolivia 1685 – CP 4600. San Salvador de Jujuy
Provincia de Jujuy – Argentina
Tel. (0388) 422-1511 – correo electrónico: ediunju@gmail.com

INDICE

AGRADECIMIENTOS

Esta tesina es resultado de aquellos días en que me inicié en el arte de criar abejas y el interés que despertaron las obreras por tan admirable labor que ellas realizan. Es por ello que quiero agradecer a los apicultores que me enseñaron en los talleres y cursos de iniciación apícola, al proyecto productivo apícola Watraymiski y finca doña Hermes por facilitar el material vivo e inerte, al proyecto Secter-Unju "Determinación de las zonas Apícolas en la Provincia de Jujuy mediante su caracterización botánica", a don Julián (chofer) y a todas las personas que me ayudaron a realizar las tareas de campo.

Especialmente a la Dra. Liliana C. Lupo e Ing. Agr. Carina Sánchez por brindarme sus conocimientos, opiniones y un espacio físico; junto al equipo cálido y humano del Laboratorio de Palinología quienes acudieron ante mis dudas.

Agradezco al tribunal evaluador: Esp. Ing. Agr. Raquel Romeo, Dra. Liliana C. Lupo y Dr. Marcelo Benítez Ahrendtz por las correcciones y sugerencias.

A toda mi familia por la ayuda económica durante mi estadía en la facultad, varias oraciones y mucha paciencia, han colaborado para que llegue a esta instancia, les estaré siempre agradecida.

Por mi parte reconocer que todo este camino representa un gran esfuerzo, junto a una sumatoria de situaciones personales y académicas, pero finalmente valió la pena. Esto es a la memoria de Usted Mamá, a los que se fueron y por supuesto a los que siguen aquí…

Mónica.

RESUMEN

En el marco del proyecto que tiene como finalidad determinar las diferentes zonas apícolas en la provincia de Jujuy, se presenta los resultados de la identificación del recurso alimenticio utilizado por *Apis mellifera* L. en el Chaco Serrano. El área de estudio comprende dos apiarios situados en el departamento El Carmen: finca experimental Dr. Emilio Navea, Severino (24º 34' 97'' S, 65º 19' 33''O, 1104 msm) y finca doña Hermes, El Pongo (24º 21' 65,5´´ S, 65º 03' 23.9'' O, 864 msm). Se trabajó con muestreos mensuales de miel realizando un corte de 10 cm. x 5 cm. en cuadros con néctar de colmenas fuertes y cargas corbiculares las mismas fueron capturadas a través de trampas para polen de modelo clasico, durante el periodo setiembre 2010-setiembre 2011. Estas fueron procesadas de acuerdo a las técnicas melisopalinológicas clásicas. También se registró la vegetación en un radio aproximado de 2 Km a partir del colmenar con el fin de elaborar un calendario de floración para la zona de estudio.

Se utilizó el Indice de Jaccard como coeficiente de similitud, lo que permitió aceptar que existe una relación directa entre el calendario de floración y el origen botánico de las mieles y cargas corbiculares entre el 33-48%.

En las mieles se identificaron 59 tipos polínicos pertenecientes a 30 familias botánicas, predominando las Fabaceae y Asteraceae. Las cargas corbiculares en ambos apiarios presentaron 54 tipos polínicos correspondientes a 29 familias botánicas con abundancia de Fabaceae y Asteraceae. Se obtuvo para el apiario finca doña Hermes, El Pongo, mieles monofloras de *Mimosa xanthocentra*, *Parapiptadenia excelsa* y *Salix humboldtiana*. Para apiario Watraymiski, Severino, aparecen como dominante mieles monofloras de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* y *Rapistrum rugosum*. Las fuentes poliníferas más importantes para El Pongo son: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Prosopis alba, Rapistrum rugosum, Salix humboldtiana, Schinus* sp. y *Zea mays*. Y para Severino: *Eucalyptus* sp., *Parapiptadenia excelsa, Rapistrum rugosum* y *Viguiera* sp. fueron dominantes en las cargas corbiculares.

En la categoría muy frecuente, los tipos polinicos que aparecen en las mieles de El Pongo son: *Acacia aroma, Mimosa xanthocentra* y *Senecio* sp. En Severino: *Allophylus edulis, Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Eucalyptus* sp*., Rapistrum rugosum, Salix humboldtiana* y *Senecio* sp. En las cargas corbiculares aparecen: *Viguiera* sp., para El Pongo, *Eucalyptus* sp., *Mimosa xanthocentra, Rapistrum rugosum* y *Viguiera* sp., para Severino.

Palabras claves: *Apis mellifera*, Chaco Serrano de Jujuy, Melisopalinología, miel, cargas corbiculares, polen.

SUMMARY

Taking into account some structures related to this proyect work, the main aim is to determine the different apicultural areas in the province of Jujuy. The results are presented here according to the identification of nutritional resources used by *Apis mellifera* L. in Chaco Serrano. The study area includes two apiaries located in El Carmen district, experimental property of Dr. Emilio Navea, Severino (24º 34’ 97’’ S, 65º 19’ 33’’O, 1104 msm) y property of doña Hermes, El Pongo (24º 21’ 65,5´´ S, 65º 03’ 23.9’’ O, 864 msm). It worked with monthly samplings of honey carrying out a cut of 10 cm x 5 cm in squares with nectar of beehives and corbicular loads the same ones they were captured through traps for pollen of classic model during the period of september 2010-september 2011. Those were processed according to the classic melisopalinologicas techniques.The vegetation was registered in an approximate radius of 2 Km starting from apiary with the purpose of elaborating a flowering calendar for study´s area.

It was used Jaccard´s Index as coefficient of similarity, where it enabled a direct relationship between the flowering calendar and honeys´s botanical origin as well as corbicular loads among 33-48%.

The results revealed that honeys of both apiaries are represented by 30 botanical families prevailing the Fabaceae and Asteraceae with 59 pollen types. The corbicular loads in both apiaries presented 29 botanical families with abundance of Fabaceae and Asteraceae with 54 pollen types.

In the doña Hermes property called El Pongo was obtained monofloral honeys from *Mimosa xanthocentra*, *Parapiptadenia excelsa* y *Salix humboldtiana*. In Severino apiary Watraymiski appears as dominant monofloral honeys: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* y *Rapistrum rugosum.* The most important poliniferas sources in El Pongo are represented by: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Prosopis alba*, *Rapistrum rugosum, Salix humboldtiana, Schinus* sp. y *Zea mays*. On the other hand in Severino: *Eucalyptus* sp., *Parapiptadenia excelsa, Rapistrum rugosum* and *Viguiera* sp., they were dominant in corbicular loads.

The polllen types that appear in El Pongo´s honeys in the more frequent category are: *Acacia aroma*, *Mimosa xanthocentra* and *Senecio* sp. In Severino: *Allophylus edulis*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Eucalyptus* sp., *Rapistrum rugosum, Salix humboldtiana* and *Senecio* sp. In the corbicular loads appear: *Viguiera* sp., in El Pongo, *Mimosa xanthocentra, Rapistrum rugosum* and *Viguiera* sp., in Severino place.

Key words: *Apis mellifera*, Chaco Serrano of Jujuy, Melisopalinology, honey, loads corbicular, pollen.

No hay un alma en cada abeja,
más tiene un alma el rumoroso colmenar.
Enrique González Martínez

1.INTRODUCCIÓN

El Dominio Chaqueño en la República Argentina abarca 5 Provincias Fitogeográficas: Espinal, Prepuna, Monte, Pampeana y Chaqueña. Ésta ultima tiene una extensa región de 900.000 km² cubierta por el bosque seco ininterrumpido más grande del territorio sudamericano (Hueck, 1978). En nuestro país se divide en tres Distritos: Serrano, Occidental (Chaco seco) y Oriental (Chaco húmedo). El Distrito Chaqueño Serrano se extiende de norte a sur a lo largo de las primeras cadenas montañosas en el este de Jujuy, ocupando las laderas bajas de cerros y quebradas, altitudinalmente llega a los 1800 msnm. La vegetación dominante es el Bosque Xerófilo, siendo las comunidades principales bosques con estratos arbustivos y herbáceos (Cabrera, 1976), con una extensa área en donde conviven las Yungas y el Bosque Chaqueño creando un ecotono con una gran biodiversidad encontrándose estos bosques amenazados por continuos disturbios Antrópicos y naturales.

La actividad económica se basa principalmente en los cultivos de tabaco, caña de azúcar, legumbres (poroto y soja), hortalizas y frutales (ciruelos, manzanos y perales), flores de corte y la actividad ganadera restringida, extensiva y algunos casos trashumantes con crías de bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos y mulares. (Braun Wilke *et al.*, 2000). La apicultura se presenta, en esta zona, como una actividad complementaria a la agropecuaria, donde la principal producción de miel se destina para consumo interno. Según la base de datos del sector Granja de la Dirección Provincial de Desarrollo Ganadero, para el área de estudio existirían 94 productores apícolas con 2.314 colmenas (Plan Estratégico Productivo Jujuy 2011-2020).

Si bien el apicultor aprovecha las floraciones del Chaco Serrano, desconoce la oferta de los recursos y las preferencias de las abejas en esa zona. Conocer el recurso con que cuentan las abejas para su alimentación y para la elaboración de los diferentes productos

de la colmena, es de importancia en la determinación de pautas de manejo, que optimicen dichos recursos (Gurini & Basilio, 1995; Tellería, 1995a).

La flora apícola es el conjunto de especies vegetales que producen sustancias o elementos que las abejas recolectan, en plantas nectaríferas solo recolecta néctar, las plantas poliníferas solo recolecta polen y plantas néctar-poliníferas donde las abejas aprovechan tanto el néctar como el polen; además pueden recolectar propóleos y mieladas. Por lo que el período de floración varía de una especie a otra, podría ser tan corto como un día o extenderse varios meses. Así las especies presentan distintas épocas de floración, lo cual implica cambios de la cantidad y calidad del recurso (néctar y polen). Este depende de las especies en flor y del número de ellas, en los distintos momentos de la temporada apícola (Gurini & Basilio, 1995). Esta información se plasma en un calendario de floración que incluye las fechas probables de inicio y finalización de floración de cada una de las especies melíferas del lugar y su importancia relativa para la producción. Se podrá elaborar así una curva de aporte de néctar y polen durante el año, determinando de esta forma los momentos de mayor probabilidad de escasez o abundancia de alimento (Ahmed, 2008). Basilio & Romero (2002), señalan que existe una fuerte relación entre la vegetación que rodea la colmena y el polen contenido en la miel, se supone que factores climáticos y otros influyen en la floración de las plantas pudiendo modificar el origen floral de la miel de un colmenar a lo largo del tiempo. Mientras que en ambientes con mayor diversidad vegetal, existen especies nativas muy atractivas para las abejas, esta utilización de la flora nativa se registró en otros colmenares americanos rodeados de vegetación natural, donde el polen de estas plantas aparecen como abundante en las cargas corbiculares (Basilio, 2000).

Por otro lado, la Melisopalinología permite la identificación del polen contenido en las mieles, la cantidad y calidad de éste transportado en las patas de las abejas y conocer que plantas proporcionaron el néctar y/o polen, como preferencias alimentarias de estos insectos. El recuento y la clasificación del polen en categorías preestablecidas, permite inferir la intensidad con que fueron utilizadas distintas plantas, lo que se conoce como origen botánico de las mieles. También es importante definir el origen geográfico de las

mieles cuyos granos de polen evocan la región de procedencia y actúan como verdaderos marcadores geográficos permitiendo una denominación de origen para las mieles que son comercializadas con un valor agregado (Tellería, 2001). El análisis de cargas corbiculares tienen interés practico, permiten conocer el recurso apícola de una localidad y la tipificación del producto comercial al mismo tiempo revelan información en relación con la dinámica de polinización del entorno al colmenar y el comportamiento de pecoreo de las abejas (Basilio, 2000). Así las dos principales producciones apícolas, la miel y los gránulos de polen, presentan una variación considerable en cuanto a sus características físicas, químicas y organolépticas y por lo tanto a su calidad, consecuencia del origen geográfico y botánico (Carretero, 1989).

Para la Provincia de Jujuy, los estudios tendientes a la caracterización botánica de las mieles determinó los siguientes tipos polínicos en frecuencia de ocurrencia superior al 50%: *Salix humboldtiana*, *Baccharis* sp., *Allophylus edulis*, Solanaceae, *Schinus* sp., *Eucalyptus* sp., Brassicaceae, Papilionoideae, *Celtis* sp., *Scutia/Condalia* y *Parapiptadenia excelsa*, destacándose la producción de mieles uniflorales de las siguientes especies nativas: *Allophylus edulis*, *Baccharis* sp., *Gleditsia amorphoides*, Myrtaceae de origen nativo que incluye a *Blepharocalyx salicifolius* y tipo *Scutia/Condalia*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Mimosa debilis*, *Salix humboldtiana*, *Ziziphus mistol*, *Sicyos* sp., tipo *Schinopsis* y *Agonandra excelsa*. Entre las especies introducidas se encuentran *Citrus* sp., *Eucalyptus* sp. y *Thitonia* sp. En relación al origen geográfico se determinaron tres zonas: Zona I: Prepuna: cuya asociación de especies indicadoras es *Caesalpinia trichocarpa, Prosopis ferox, Schinus areira*, *Baccharis* sp., *Buddleja* sp. y Mutisieae; Zona II: Yungas: con la siguiente asociación: Myrtaceae de origen nativo, *Parapiptadenia excelsa*, *Baccharis* sp., *Salix humboldtiana*, *Allophylus edulis*, *Scutia/Condalia* y *Zanthoxylum coco;* y la Zona III: Transición Yungas-Chaco con *Prosopis* sp. *Salix humboldtiana, Schinus* sp., *Anadenathera colubrina* var *cebil* y *Allophylus edulis* (Sánchez & Lupo, 2006, 2011; Sánchez, 2012). También se llevaron a cabo estudios de la flora melífera en la Prepuna de Jujuy (Sánchez, 2000; Sánchez & Vignale, 2009) y estudios de la morfología

polínica de la flora actual con el fin de ser utilizados en la caracterización de las mieles (Sánchez & Lupo, 2001, 2009).

En la provincia de Salta, en la localidad Los Naranjos, Dpto. Orán correspondiente al piso de Selva Montana de las Yungas (Flores, 2009), menciona que *Apis mellifera* utiliza los recursos nativos de la selva, principalmente Myrtaceae y Mimosaceae, siendo de poca importancia la presencia de polen de origen Antrópico.

En Chaco y Formosa, Distrito Oriental de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña, Basilio & Noetinger, 2002, concluyeron que el pecoreo de las abejas presentan variaciones estacionales según el desarrollo poblacional de la colmena y que existe un comportamiento selectivo en cuanto al uso de plantas que florecen simultáneamente, según la temporada, sus mieles contienen elementos polínicos de monte especialmente Mimosoidea con los géneros *Prosopis* y *Acacia,* además de *Larrea* sp.*, Cercidium praecox, Celtis* sp., *Zizyphus mistol* y *Mutisia* sp.

En el NO de Corrientes, Distrito Oriental, Provincia Fitogeográfica Chaqueña, presentó mieles monoflorales de *Eucalyptus* sp.*, Astronium balansae* y Compuestas como *Tessaria integrifolia*, La abundancia de Poaceae en las muestras de mieles es muy baja (<1%), mientras que la frecuencia de aparición en cargas polinicas es alta (62%) tratándose de contaminación ya que las abejas acopian este polen en su carga. (Salgado & Pire, 1998).

Las mieles de Entre Ríos (Provincia. Fitogeográfica del Espinal) están influenciadas por el ecosistema nativo de bosques semixerófilo, con especies arbóreas y arbustivas de los generos *Prosopis, Trithrinax, Acacia* y *Mimosa*, con mieles monoflorales de coronillo *Scutia buxifolia* como preferencias nectaríferas de las Rhamnaceae (Fagúndez & Caccavari, 2003). En áreas de poca alteración antrópica como áreas muy perturbadas, las abejas han demostrado una amplia utilización de fuentes nectaríferas nativas con gran diversidad polínica, la actividad apícola en el Litoral está muy desarrollada, como consecuencia *Apis mellifera* (especie exótica invasora) está desplazando a los polinizadores nativos (Caccavari & Fagúndez, 2004).

En las regiones tropicales y subtropicales de América Basilio, 2000 menciona que las cargas corbiculares son muy variables con una mezcla de especies locales, europeas y especies nativas. En Argentina son escasos los trabajos sobre el origen floral de las cargas corbiculares, éstas muestran el siguiente espectro polínico: Fabaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Scrophulareaceae, Apiaceae, *Cassuarina*, *Eucalyptus* y *Ligustrum.*

En el Delta de Paraná Basilio, 2000 señala que el polen cosechado pertenece a Asteraceae, Brassicaceae, Myrtaceae, Salicaceae y Leguminosas (*Prosopis*), todos con reservas nutritivas (lipidicas o amiloproteicas). También aparecen polen de especies anemófilas (*Fraxinus, Populus y Pinus*), solo cuando baja la oferta de otras especies entomófilas sobre todo al comienzo en la temporada de cría y a mitad de verano aparecen las Poaceae, esto demuestra que las abejas son muy plásticas, con estrategia generalista a la hora de utilizar los recursos alimentarios. Mientras que sus mieles están bien representadas por la flora nativa (Leguminosas, Asteraceae, Myrtaceae, Alismataceae y Polygonaceae) en regiones que aún se conservan, aunque aparecen especies introducidas como *Salix* sp., *Rubus* sp., *Ligustrum* sp., en porcentajes variables (Basilio & Romero, 1996). Siendo las especies nativas las que florecen a fines de verano, similar situación se señala para el campo de Ithaca (EE UU) donde las flores del verano temprano son las introducidas y en el verano tardío en su mayoría especies nativas (Gurini & Basilio, 1995).

En el Sur del Caldenal (Provincia de La Pampa) Andrada (2003) señala que el periodo de floración abarca los meses de agosto a principios de enero (con pico en noviembre), donde las abejas utilizan especies nativas melíferas como Asteraceae, Fabaceae, mientras que las Brassicaceae, *Condalia microphyla* y *Prosopis* sp. aportan polen y néctar durante toda la temporada, visitando las especies introducidas al inicio y final del periodo cuando ésta son más abundantes, las abejas utilizan una fracción de la vegetación en flor y solo en periodo de escasez utiliza todos los recursos disponibles incluyendo polen de plantas anemófilas. En la región del monte pampeano (NE-SE) *Prosopis* aparece como fuente polinífera en trazas (<3%), la escasa utilización de este

taxón se debe a que las precipitaciones fueron superiores, a diferencia de el Espinal y del monte en donde aparece como fuente polen-nectarífera significativas, donde las ocasiones de sequía favorecen la intensidad de la floración. Las autoras señalan un mayor número de tipos polínicos en mieles que en cargas corbiculares, representadas por Asteraceae y Fabaceae, donde a mayor diversidad de vegetación circundante al apiario, mayor diversidad de tipos polínicos tanto en mieles como en cargas corbiculares (Naab & Tamame, 2007). En el NE de la Pampa Tellería, 1996, manifiesta un aporte temprano de *Prosopis* sp., con predominio de herbáceas de origen europeo, Compuestas y Leguminosas. Aquí la diversidad de tipos morfológicos es menor, visitando las abejas solo cultivos de *Melilotus* y *Eucalyptus*, las especies nativas poco representadas son típicas del Espinal reflejando una Transición con la Provincia Fitogeográfica Pampeana. En general la mieles Pampeanas se caracterizan por ser uniflorales de *Melilotus, Eucalyptus, Larrea*, *Chuquiraga, Prosopis, Medicago* y *Helianthus*; en su mayor parte escaso contenido de polen y diversidad de fuente vegetal utilizado (Naab, 1993). En el Distrito Oriental Tellería, 1992, ha encontrado mieles mixtas y monoflorales de *Eucalyptus* y *Lotus,* con riquezas de Compuestas y Leguminosas con predominio de polen herbáceo de origen europeo, escasas especies arbóreas o arbustiva autóctonas. Similares resultados se ha encontrado en Tandillia (Tellería, 1996a y b). Los meses de octubre a enero presentan la máxima oferta de floración aportando las familias ya mencionadas fuentes de néctar y polen, las plantas cultivadas poliníferas de ambientes ruderales juegan un papel importante a fines de invierno y comienzo de primavera, cuando las recompensas poliníferas y nectaríferas son escasas. Las plantas polen-nectaríferas son poco numerosas en su mayoría originan mieles monofloras de la región pampeana: Oriental, Occidental y Austral (Tellería, 1992 y 1996a y b).

En Córdoba Costa (1982) destaca mieles mixtas que incluyen como principales familias: Lamiaceae, Apiaceae, Myrtaceae, Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Amaranthaceae, con importante visitas a plantas autóctonas, adventicias y cultivadas. En San Luis Costa *et al. (*1995) señalan las principales familias como las Fabaceae, Verbenaceae, Zygophylaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Asteraceae y Rosaceae.

Aportan néctar y polen, registrándose además las Chenopodiaceae, *Zea mays* y las Loranthaceae como componente raro en las mieles, de floración otoñal convirtiéndose en recurso nectarífero en épocas de escasez de flores. Méndez, 1997 concluye para Mendoza una disponibilidad media a muy alta de especies melíferas representadas por Leguminosas, Asteraceae y Cactaceae.

En el marco del Proyecto Secter - UNJu A/0116 "Determinación de las zonas apícolas en la Provincia de Jujuy mediante su caracterización botánica" a cargo del Laboratorio de Palinología, Facultad de Ciencias Agrarias, donde se desarrolla el tema de tesina, se presenta la identificación de los recursos alimenticios: néctar y polen, utilizados por *Apis mellifera* L. y registro de floración para el área de estudio. Se destaca los primeros estudio sobre cargas corbiculares para el Chaco Serrano en la Provincia.

2. ANTECEDENTES

Desde la década del ´80 se realizan investigaciones en esta temática en la Argentina, principalmente en la zona central, citándose a continuación los aportes realizados discriminados por provincias: Córdoba (Costa, 1982), San Luís (Costa *et al.*, 1995), Buenos Aires (Tellería 1992, 1995a, 1995b, 1996b, 2000; Basilio *et al.*, 2002; Malacalza *et al.*, 2005), La Pampa (Naab, 1993; Tellería, 1996b; Tamame & Naab, 2003; Naab & Tamame, 2007; Naab *et al.*, 2008), Río Negro (Tellería & Forcone 2000, 2002; Forcone, 2002), Chubut (Forcone & Tellería, 1998, 2000; Forcone, 2003; 2008), Formosa y Chaco (Basilio & Noetinger, 2002; Cabrera & Salgado, 2006; Cabrera, 2006; Salgado 2006), Entre Ríos (Caccavari & Fagúndez, 2004; Fagúndez & Caccavari, 2003, 2006; Fagundez, 2001, 2003), Santa Fe (Lusardi *et al.*, 2005), Mendoza (Wingenroth, 2001, 2004), Corrientes (Salgado & Pire, 1998) y el Delta inferior del Paraná (Basilio, 1996; Gurini & Basilio, 1995; Basilio & Romero 1996, 2002).

En la provincia de Jujuy se llevaron a cabo estudios parciales de flora melífera, mediante el desarrollo de una Beca de Iniciación a la Investigación (1998-1999) que permitió conocer las especies visitadas por las abejas en la Prepuna de Jujuy, la Quebrada de Humahuaca (Sánchez, 2000; Sánchez & Vignale, 2009). También se llevaron a cabo estudios de la morfología polínica de la flora actual con el fin de ser

utilizados en la caracterización de las mieles (Sánchez & Lupo, 2001, 2009) y se determinó el origen botánico de mieles procedentes de distintos ambientes mediante la ejecución de diferentes proyectos (Proyecto Producción Regional Exportable-Programa Jujeño de Desarrollo Apícola CFI-CMI-UNJu y proyectos SECTER-UNJu 08/A104 y A0116) (Samman & Lupo, 2004; Sánchez & Lupo 2004, 2006a, 2006b, 2011), constituyendo los primeros aportes al conocimiento melisopalinológico de esta región.

3. FUNDAMENTACIÓN

Conocer la flora de importancia apícola para las zonas de El Pongo y Severino es fundamental ya que es el recurso con que cuenta *Apis mellifera* para alimentarse, esto permitirá definir alternativas productivas como: miel, cera, polen, propóleos, jalea real, núcleos, paquetes, reinas, brindando información para pautas de manejo como: alimentación, incentivo, plan sanitario basado en una curva de floración, traslado de colmenas. Ya que las especies nativas y cultivadas presentan distintas épocas de floración durante las estaciones del año, esto lleva a cambios en la cantidad y calidad de néctar y polen, toda esta información permite un manejo racional de las colmenas.

La actividad apícola es una alternativa de producción rentable, con herramientas como la Melisopalinología que permite una denominación de origen botánico y geográfico de las mieles y el polen corbicular tendrán un valor agregado a la hora de su comercialización. Además del uso de una correcta polinización permitirá que agricultores y apicultores a corto plazo coordinen acciones tendientes a mejorar la producción, siendo las abejas melíferas un factor preponderante en el éxito de esta gestión, esto es el buen uso de la Apicultura con un manejo sustentable de los recursos naturales en este Distrito de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña.

4. HIPÓTESIS

El calendario de floración de la zona de estudio tiene una relación directa con el origen botánico de las mieles y el contenido polínico de las cargas corbiculares.

5. OBJETIVOS

5.1. General

- Conocer la flora nativa e introducida de interés apícola, identificando las especies visitadas y época de floración.

5.2. Específicos

- Elaborar un calendario apícola mediante la identificación de las especies coleccionadas en el área.
- Obtener una palinoteca de referencia para la zona.
- Realizar el análisis polínico de mieles.
- Determinar mediante análisis polínico las cargas corbiculares de diferentes estaciones del año procedentes de los apiarios.

6. ÁREA DE ESTUDIO

La Provincia Fitogeográfica Chaqueña comprende: Formosa, Chaco, Santiago del Estero, E Salta, Jujuy, E Tucumán, Catamarca, O Corrientes, N Córdoba, La Rioja y San Luis. En nuestra provincia abarca los departamentos de: Dr. Manuel Belgrano, Palpalá, El Carmen, San Pedro, Ledesma, Santa Bárbara y Valle Grande. El Chaco con una superficie de 338.379 ha está sujeto a régimen de lluvias provenientes del Atlántico con un gradiente de humedad desde los 1.200 mm en su borde oriental hasta los 300 mm en el sector sur-occidental, este descenso llega a los 500 mm al oeste de Jujuy, Salta y Tucumán ascendiendo hacia las sierras subandinas en vecindad con la Yungas, registrándose así un periodo seco de invierno de 6 meses (Guía de Áreas Protegidas de la Provincia de Jujuy, 2010). El área de estudio (fig. 1), está ubicado desde las proximidades de Palpalá hasta el margen izquierdo del Río Perico y desde loma atravesada hasta el paraje El Pongo, cuenta con subcuencas del Río Grande y San Francisco, bajadas aluviales y relieve suavemente ondulado, con suelos de muy fuerte desarrollo con bajo contenido de materia orgánica. Severino presenta clima cálido, Tropical Serrano, con temperaturas medias de 22º C en diciembre y 11º C en junio con precipitación media anual de 650-800 mm concentradas en la época estival. (Chafatinos & Nadir, 1990). El periodo 2010-2011 para la zona de estudio se ha registrado temperaturas medias de 24 ºC en diciembre y 11.9 ºC en julio con precipitaciones de

hasta 161 mm en enero (Estación Agrometeorológica Santo Domingo, Tabla 1). Las muestras pertenecen al Dpto. El Carmen: finca experimental Dr. Emilio Navea, Severino ubicado a S 24º 34’ 97’’ O 65º 19’ 33’’ a 1104 msm. y finca doña Hermes, El Pongo ubicado a S 24º 21’ 65,5´´ O 65º 03’ 23.9’’ a 864 msm., donde sus bosques chaqueños están caracterizados por *Schinopsis lorentzii* (Griseb.) Engl., “horco quebracho”, *Acacia caven* (Molina) Molina var. *caven*, “churqui”, *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn, “tusca”, *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl., “quebracho blanco”**,** *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg., Loranthaceae parásitas *Ligaria cuneifolia* (Ruiz & Pav.) Tiegh, Bromeliáceae epífitas, pastizales de *Stipas y Festucas*. (Cabrera. 1976). Formando un ecotono junto a elementos propios de Yungas *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschul, “cebil”, *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze, “tipa”*,* y *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. “chal chal”, *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. var. *nigra,* “algarrobo negro”, *Prosopis alba* Griseb. var. *alba*, “algarrobo blanco”, *Geoffraea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart, “chañar”, característicos del bosque chaqueño (Cabrera, 1976).

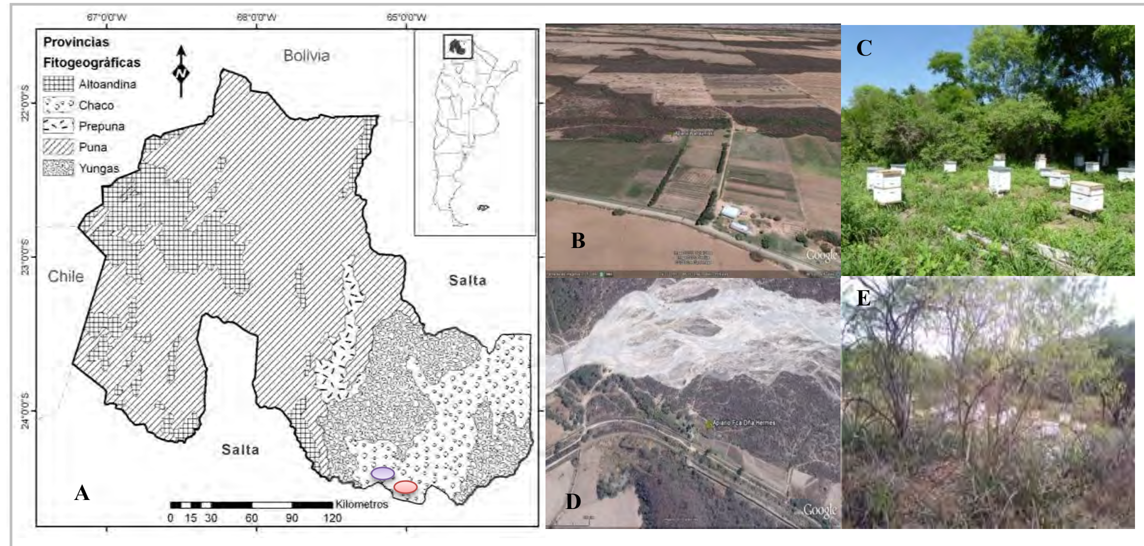


Fig. 1. Ubicación de los Apiarios: A. Provincias Fitogeográficas de Jujuy, adaptada de Cabrera (1976); B. campo experimental Dr. Emilio Navea (Severino); C. apiario Watraymiski; D. Parte de finca El Pongo; E. apiario finca doña Hermes. Referencias: B y D: imágenes tomadas del Google earth.

Lat: 24º 26' S			Lon: 65º 07' W		a.s.n.m.: 975 mts.							
				TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (ºC)								
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2010									18,6	20,3	22,8	24,1
2011	22,9	21,8	20,2	18,8	15,1	12,8	11,9	14,8	19,8			
				PRECIPITACION MENSUAL(mm)								
Año		Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2010									1,8	3,9	10,0	104,0
2011	161,0	89,5	74,7	19,3	4,4	2,9	0,8	0,2	0,9			

Tabla 1. Datos de temperatura y precipitaciones medias mensuales para la zona de estudio.

Se presenta datos de temperaturas medias mensuales y precipitaciones mensuales para el Dpto. El Carmen, justificando los meses no muestreados para ambos apiarios, debido a las intensas lluvias y temperaturas registradas en época estival y la temperatura bajas (época invernal) se registró poca actividad, ya que la reina deja de aovar o disminuye su postura al mínimo y la colonia forma un bolo invernal para mantener la temperatura del nido entre los 35-37º C en la colmena.

7. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos que permita responder la hipótesis planteada se utilizó la siguiente metodología.

7.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo consistió en el registro de la vegetación que permita obtener información de disponibilidad del recurso alimenticio de la colmena y el muestreo de mieles y cargas corbiculares.



Fig. 2 Colección de plantas y registro de floración

7.1.1 Registro de la vegetación

Durante los años 2010-2011 se realizó la colección de plantas en flor en un radio aproximado de 2 Km. (Fig. 2) a partir del colmenar ubicado en Severino y El Pongo con una periodicidad de 15 días y su posterior herborización, según metodología estándar. Los ejemplares serán depositados en el Herbario JUA de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu, concluida esta tesina.

Nombre Cientifico	Familia	Nombre vulgar	Status	Hábito	Fecha de colección	Registro de abejas
Abutilon sp.	Malvaceae		nativa	a-Sa	11 y 23/10/10	SR
Acacia aroma Gillies ex Hook. & Arn	Fabaceae	tusca	nativa	a-A	29/10/2010	SR
Acacia caven (Molina) Molina var. caven	Fabaceae	espinillo, tusca	nativa	a-A	05/09, 11/10 y 12/11/10	SR
Acacia praecox Griseb	Mimosaceae	garabato	nativa	A	01/10 y 27/12/10	SR
Allophylus edulis (A. St.- Hil., A. Juss & Cambess.) Hieron. ex Niederl	Sapindaceae	chal chal	nativa	A-a	29/10/2010	SR
Aloysia gratissima (Gillies & Hook. ex. Hook.) Tronc.	Verbenaceae		nativa	A	15/02/2011	CR
Alternanthera sp.	Amaranthaceae			H	01/10/2010	SR
Amaranthus quitensis Kunth	Amaranthaceae	yuyo colorado	adventicia	H	06/06/2011	SR
Anadenanthera colubrina (Vell) Brenan var. *cebil* (Griseb) Altschul	Fabaceae	cebil colorado	nativa	A	11/11/2009, 11/10/10, 13/01/2011	SR
Anagalis arvensis L.	Primulaceae		adventicia	H	11/09/2009	SR
Argemone subfusiformis G. B. Ownbey	Papaveracea	cardo santo	nativa	H	23/10/2010	SR
Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith	Bignoniaceae		nativa	L	14/12/2010	SR
Asclepias boliviensis E. Fourn.	Asclepiadaceae		nativa	H	23/10/ y 14/12/10	SR
Barnadesia odorata Griseb.	Asteraceae	clavillo	nativa	H	11/09/09, 10/06/10	SR
Bougainvillea stipitata Griseb.	Nyctaginaceae	alfiler,alfilerillo	nativa	a	11/11/2009 y 22/11/2010	SR
Carica quercifolia (A. St-Hil) H	Caricaceae	higuerón	nativa	A	11/11/2009 y 14/12/2010	SR
Celtis ehrenbergiana (Klotzsch) Liebm.	Celtidaceae		nativa	A-a	01 y 11/10, 22/11 y 27/12/2010; 13/01/2011	SR
Cestrum lorentzianum Griseb.	Solanaceae		nativa	a	01/10/2010	SR
Cestrum parqui L'Hér.	Solanaceae	hediondillo	nativa	a	11/11/2009, 18/06 y 11/10/2010	SR
Chenopodium sp.	Chenopodiaceae		adventicia	h	11/11/2009 y 23/10/2010	SR
Chrysanthellum indicum DC.	Asteraceae		nativa	h	15/02/2011	SR
Cissus tweediana (Baker) Griseb.	Vitaceae	uva del zorro	nativa	l	22/11 y 14/12/2010	SR
Clematis montevidensis Spreng.	Ranunculaceae	cabello de angel	nativa	l	12/09/2010	SR
Cnicothamus lorentzii Griseb.	Asteraceae	azafrán	nativa	A	25/07 y 16/08/10	SR
Commelina diffusa Burm. f. var. *diffusa*	Commelinaceae	flor de sta. lucia	nativa	h	20/01/2010	SR

Nombre Cientifico	Familia	Nombre vulgar	Status	Hábito	Fecha de colección	Registro de abejas
Convolvulus crenatifolus Ruiz & Pav.	Convolvulaceae		nativa	e	02/10/2009	SR
Crotalaria pumila Ortega	Papilonaceae		nativa	h	10/06/2010	SR
Croton sp.	Euphorbiaceae		nativa	A	14/12/2010, 20/01/2011	SR
Cyclospermun leptophyllum (Pers.) Prague. var. *leptophyllum*	Apiaceae		nativa	h	11/09/2009	SR
Cynoglossum amabile Stapf & J. R. Drumm.	Boraginaceae		adventicia	h	22/11/2010	SR
Diplotaxis sp.	Brasicaceae		adventicia	h	11/11/2009	SR
Erythrina falcata Benth.	Fabaceae	seibo jujeño	nativa	A	22/11/2010	SR
Eupatorium ivifolium L.	Asteraceae		endémica	sa	17/03/2010	SR
Eupatorium schickendantzii Hieron.	Asteraceae		nativa	a	11/09/2009, 18/06/2010	SR
Galactia latisiliqua Desv. var. *Chacoensis* Burkart	Fabaceae		endemica	h-Sa	23/10/2010	SR
Geoffraea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Fabaceae	chañar	nativa	A	11/10, 29/10 y 22/11/2010	SR
Gomphrena pulchella Mart. ssp. *Pullchella*	Amaranthaceae	yerba del ciervo	endémica	h-Sa	25/07/2010	SR
Heimia salicifolia (Kunth) Link	Lythraceae	quiebra arado	nativa	a-Sa	11/11/2009	SR
Heladena Cfr	Malpighiaceae		nativa	l	14/12/2010	SR
Heliotropium procumbens Mill.	Boraginaceae		nativa	h	11/11/2009, 23/12/10, 13/01/2011	CR
Heteropteris sp.	Malpighiaceae			sa	11/10/2010	SR
Heteropterys umbellata A. Juss.	Malpighiaceae		nativa	sa	11 y 29/10/2010	SR
Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.	Lamiaceae		nativa	h	10/06/2010	SR
Indigofera suffruticosa Mill.	Fabaceae		nativa	sa	22/11/2010	SR
Ipomea cairica (L.) Sweet	Convolvulaceae	campanita	nativa	e	11 y 22/11/2009 18/06 /2010	SR
Jungia pauciflora Rusby	Asteraceae		nativa	h-sa	25/07/2010	SR
Justicia goudotti V. A. W. Graham	Acanthaceae		nativa	h	02/06/2010	SR
Justicia mandonii (Lindau.) Wassh. & C. Ezcurra	Acanthaceae		nativa	a-sa	11/11/2009	SR
Kallstroemia tribuloides (Mart.) Steud.	Zygophyllaceae		nativa	h	20/01/2011	SR
Lantana sp.	Verbenaceae		nativa	a	22/11/2010	SR
Leonurus japonicus Houtt.	Lamiaceae	cola de leon	adventicia	h	22/11/2010	CR
Lepidium bonariensis L.	Brasicaceae	yerba de la pastora	nativa	h	16/08/2010	SR

Nombre Cientifico	Familia	Nombre vulgar	Status	Hábito	Fecha de colección	Registro de abejas
Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh	Loranthaceae	liga, muerdago	nativa	a	14/05 y 18/06/2010	SR
Lippia alba (Mill.) N. B. Br. var. *alba*	Verbenaceae	salvia morada	nativa	a	23/10/2010, 15/02/2011	SR
Ludwigia peruviana (L.) H. Hara.	Onagraceae	duraznillo de agua	nativa	h-a	10/02 y 14/12/2010	CR
Lycium cuneatum Dammer.	Solanaceae		nativa	a	14/12/2010 y 15/02/2011	CR
Lycium cyathiforme C. L. Hitchc.	Solanaceae		nativa	a	14/12/2010	SR
Macfadyena unguis-cati (L.) A. H. Gentry	Bignoniaceae		nativa	t	27/12/2010	SR
Malvastrum amblyphyllum R. E. Fr.	Malvaceaea		nativa	sa	11/11/2009	SR
Medicago sativa L.	Papilonaceae	alfalfa	adventicia	h-sa	11/09/2009	SR
Melilotus albus Desr.	Fabaceae	trebol de olor blanco	adventicia	h-sa	23/10/2010	SR
Mikania periplocifolia Hook. & Arn.	Asteraceae		nativa	e	22/11/2010	SR
Mimosa xanthocentra Mart.	Fabaceae		nativa	sa	15/02/2011	SR
Nicotiana glauca Graham	Solanaceae	palan palan	nativa	a-sa	14/05, 10/06, 23/10/2010	SR
Nicotiana longiflora Cav.	Solanaceae	flor de sapo	nativa	h	11/11/2009	SR
Oenothera rosea L´Hér ex Aiton	Onagraceae		adventicia	h	02/10/2009, 23/10/2010	SR
Parthenium hysterophorus L.	Asteraceae		nativa	h	11/11/2009	SR
Passiflora sp.	Passifloraceae		nativa	l	15/02/2011	SR
Peireskia sacharosa Griseb.	Cactaceae	sacharosa	nativa	a	11/11/2009	SR
Phaseolus sp.	Fabaceae		nativa	h-e	20/01/2010	SR
Pinus rigida Mill.	Pinaceae			A	29/10/2010	SR
Polygonum polystachyum Wall ex Meissn.	Polygonaceae		adventicia	h	23/10/2010	SR
Portulaca L.	Portulacaceae		nativa	h	15/02/2011	SR
Prosopis alba Griseb. var. *alba*	Fabaceae	algarrobo blanco	nativa	A	11, 23 y 29/10/2010	SR
Prosopis nigra (Griseb.) Hieron.	Fabaceae	algarrobo negro	nativa	A	14/12/2010, 16/01/2011	SR
Prunus persica (L.) Batsch.	Rosaceaes	durazno	adventicia	a-A	05/09/2010	SR
Raphanus sativus L.	Brasicaceae		adventicia	h	23/10/2010	SR

Nombre Cientifico	Familia	Nombre vulgar	Status	Hábito	Fecha de colección	Registro de abejas
Rapistrum rugosum (L.) All	Brasicaceae	mostacilla	adventicia	h	11/09/2009	SR
Ricinus communis L.	Euphorbiaceae	tartago, ricino	adventicia	h-sa	23/10/2010	SR
Rivina humilis L.	Phytolaccaceae		nativa	h	15/02/2011	SR
Ruellia cilitoflora Hook.	Acanthaceae		nativa	h	22/11/2010	SR
Salvia stachydifolia Benth.	Lamiaceae		nativa	h-sa	20/01/2011	SR
Sapium haematospermum Müll. Arg.	Euphorbiaceae	lecheron	nativa	a-A	11/11/2009, 23 y 29 /10/2010	SR
Schinopsis marginata Engl.	Anacardiaceae	orco quebracho	nativa	A	22/11/2010	CR
Schinus piliferus. I. M. Johnst	Anacardiaceae		nativa	a-A	27/12/2010	SR
Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell.	Helenieae		nativa	h	23/10/2010	SR
Scoparia dulcis L.	Plantaginaceae		nativa	sa	23/10/2010	SR
Sebastiana brasiliensis Spreng.	Euphorbiaceae		nativa	a-A	01/10/2010	SR
Sebastiana commersoniana (Baill) L.B.Sm & Downs.	Euphorbiaceae		nativa	A-a	27/12/2010	SR
Senecio cremeiflorus Mattf.	Asteraceae		endémica	h	22/11/2010	SR
Senecio madagascariensis Poir	Asteraceae		adventicia	h	11/09/2009, 18/06/2010	SR
Senna spectabilis (DC.) H. S. Irwin & Barneby	Fabaceae		nativa	A-a	15/02/2011	SR
Serjania longistipula Radlk.	Sapindaceae		nativa	l	14/12/2010	SR
Sida sp.	Malvaceae		nativa	h-sa	23/10/2010, 10/02/2011	SR
Simsia dombeyana DC.	Asteraceae		nativa	h	29/04/2010	SR
Syderoxylon obtusifolium (Roem.& Schult.) T.D.Penn	Sapotaceae		nativa	A	11/10/2010	SR
Solanum argentinum Bitter & Lillo	Solanaceae		nativa	a	14/12/2010	SR
Solanum claviceps Griseb.	Solanaceae	pocote	nativa	a	22/11/2010	SR
Solanum fabrisii Cabrera	Solanaceae		endemica	a	23/10/2010	SR
Solanum sisymbriifolium Lam.	Solanaceae	tomatillo	nativa	h-sa	02/10/2009, 23/10/2010	SR
Sonchus olereaceus L.	Asteraceae	cerraja	adventicia	h	11/09/2009	SR
Sorgum sp.	Paoacea		adventicia	h	11/09/2009	SR
Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Griseb.	Malvaceae		nativa	sa	11/10/2010	SR
Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl	Verbenaceae		nativa	h-sa	17/03/2010 y 29/04/2010	SR
Tagetes minuta L.	Asteraceae	suico	nativa	h	23/10/2010	SR

Nombre Cientifico	Familia	Nombre vulgar	Status	Hábito	Fecha de colección	Registro de abejas
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaerth.	Talinaceae		nativa	h	15/02/2011	SR
Tecoma garrocha Hieron.	Bignoniaceae	guaran	nativa	a-A	23/10/2010	SR
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae	guaran amarillo	nativa	A-a	11/10/2010	SR
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze	Fabaceae	tipa	nativa	A	12, 22/11/2010	SR
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake	Asteraceas.	pasto cubano	adventicia	h	14/05/2010	SR
Tournefortia paniculata Cham. var *austrina* I. M. Johnst.	Boraginaceae		nativa	a	11/10/2010	SR
Turnera sidoides L. ssp. *pinnatifida* (Juss. ex. Poir) Arbo.	Turneraceae	amapolita	nativa	h	27/12/2010	SR
Urera baccifera (L.) Gaudich.	Urticaceae		nativa	a-A	14/12/2010	SR
Vallesia glabra (Cav.) Link	Apocynaceae		nativa	a	06/06/2011	SR
Vassobia brevifolia (Sendtn.) Hunz.	Solanaceae	chal chal de gallina	nativa	A	23/10, 22/11, 14/12/2010, 8 y 20/01/2011.	SR
Verbena hispida Ruiz & Pav. var. *hispida*	Verbenaceae		nativa	h	11/11/2009, 11/10 y 23/10/2010	SR
Verbena litoralis Kunth var. *litoralis*	Verbenaceae		nativa	h	10/02/2011	SR
Vernonia squamulosa Hook. & Arn.	Asteraceae	Santa rosa	nativa	a	23/10/2010	SR
Vicia faba L.	Fabaceae	habas	adventicia	h	16/08/2010	SR
Viguiera pasensis Rusby.	Asteraceas	sunchillo	nativa	h	11/11/2009	SR
Viguiera tucumanensis (Hook & Arn.) Griseb. var. *oligodonta* (Blake) Cabrera.	Asteraceae	sunchillo	nativa	h	14/05 y 14/10/2010	SR
Wedelia glauca (Ortega) O. Hoffm. ex Hicken	Asteraceae		nativa	h	16/01/2010	SR
Ximenia americana L. var. Argentinesis De Pilipps.	Ximeniaceae	pata del monte	nativa	A-a	11/10/2010	SR
Zapoteca formosa (Kunth) H. M. Hern.	Fabaceae		nativa	a	20/01/2011	SR
Zinnia peruviana (L.) L.	Asteraceae	muchachito	nativa	h	16/01/2010	SR
Ziziphus mistol Griseb.	Rhamnaceae	mistol	nativa	A	22/09 y 11/10/2010	SR

Tabla 2. Lista de especies identificadas para el área de estudio, detallando el Nombre Científico, Nombre Vulgar, Familia a la que pertenece, Status, Hábito y Fecha de colección. Referencias: Hábitos (A: árbol, h: hierba, Sa: subarbusto, a: arbusto, e: enredadera, t: trepadora, l: liana) y Registro de abejas (SR: sin registro y CR: con registro).

7.1.2 Muestreos

El apiario Watraymiski dispone de un total de 20 colmenas de las cuales se muestrearon en promedio 5, lo que constituye el 25%. Mientras que el apiario finca doña Hermes cuenta con 64 colmenas, de las cuales se muestrearon en promedio 8, lo que representa el 12,5 % (tabla 3).

apiario Watraymiski			apiario finca doña Hermes		
fecha	Nº de colmenas		fecha	Nº de colmenas	
	miel	polen corbicular		miel	polen corbicular
22/09/2010	3	4	19/09/2010	5	8
18/10/2010	4	4	07/10/2010	8	8
17/11/2010	5	5	12/11/2010	7	8
27/12/2010	5	5	08/01/2011	8	8
13/01/2011	5	5	22/02/2011	7	8
01/03/2011	5	5	01/04/2011	8	8
23/03/2011	5	5	26/04/2011	8	7
29/04/2011	4	4	27/05/2011	8	8
26/05/2011	5	5	18/07/2011	8	8
08/07/2011	5	5	02/09/2011	7	7
09/09/2011	5	5			
total	52	51	total	78	74

Tabla 3. Cantidad de colmenas muestreadas para ambos apiarios.

Miel: Se utilizó la metodología establecida, en la cual se extrajo (con cuchillo) una vez al mes muestras de panal de 10 cm. x 5 cm. de cuadros con néctar de colmenas fuertes (Basilio *et al.,* 2002), con un total de 51 muestras de miel para apiario Watraymiski y 74 muestras para apiario finca doña Hermes, las mismas fueron depositadas en frascos de vidrios esterilizados y etiquetados (fig.3). Se procuró muestrear cuadros no operculados a excepción de los meses: marzo, julio y setiembre (Severino) y los meses: enero, marzo, julio y setiembre (El Pongo), en los cuales no se pudo muestrear el mes anterior debido a las condiciones climáticas adversas (época estival con altas precipitaciones y época invernal con bajas temperaturas) que impidió el acceso a los apiarios, por lo que la muestra se tomó de cuadros operculados con la finalidad de adquirir información del mes anterior (tabla 3).



Fig. 3. Muestreo de miel en el Apiario con su correspondiente frasco etiquetado: Nombre de Apiario, Fecha de muestreo y Nº colmena, para su posterior traslado al laboratorio.

- Polen corbicular: siguiendo la metodología planteada por Tamame y Naab (2007); el muestreo de las cargas corbiculares se realizó junto al muestreo de miel (tabla 3). Se colocaron trampas de modelo clásico en la entrada de la colmena durante 2 Hs aproximadamente a la mañana o en horas de la tarde, con un total de 52 muestras de cargas corbiculares para apiario Watraymiski y 78 muestras para apiario finca doña Hermes. Los gránulos de polen fueron trasladados en frascos esterilizados y etiquetados (Fig. 4), la cantidad de cargas no superaron los 6 gr (tabla 4).



Fig. 4 Muestreo de cargas corbiculares en el Apiario, se observa: 1) puesta de trampa para polen en la entrada de la colmena (piquera). 2) obreras pasando a través de la rejilla de la trampa. 3) extracción de cargas corbiculares debidamente etiquetadas: nombre de Apiario, fecha de muestreo, nº de colmena. Para su posterior traslado.

FECHA DE COSECHA	APICULTOR	Nº DE COLMENA	OBSERVACIONES	PESO (gr)
19/09/2010	H	58, 63,18, 59, 29, 11, 30, 39	setiembre	0,65
22/09/2010	W	14, 1, 15, 10	setiembre	0,25
18/10/2010	W	19, 18, 11, 8	octubre	0,55
07/10/2010	H	38, 34, 20, 7, 2, 27, 25, 36	octubre, muestra comida	1
12/11/2010	H	42, 37, 63, s/n, 18, 60, 26, 25	noviembre, muestra comida	1
17/11/2010	W	11,18,10,7,3.	noviembre, muestra comida	6
27/12/2010	W	12, 1, 7, 14, 13	diciembre	1
13/01/2011	W	3,12,9,8,18	enero	1
01/03/2011	W	7,10,18,11	febrero	1
22/03/2011	W	10,7,23,3,9	marzo	1
01/04/2011	H	14, 37, 57, 30, 28, 25, 59	marzo	1
22/02/2011	H	26, 9, 2, 46, 36, 37, 1	febrero	1
08/01/2011	H	57, 8, 11,s/n, 64, 22, 46, 36	enero	1
26/05/2011	W	4,9,11,12,13	mayo	0,1
09/09/2011	W	7, 9, 11, 12,13	setiembre	0,1
02/09/2011	H	36, 12, 2, 25, s/n	setiembre	0,3
18/07/2011	H	1, 30, s/n, 34, 37, 36, 2, 54, 36,15	julio	0,2
27/05/2011	H	34, 40, 36	mayo	0,2
08/07/2011	W	7, 3, 23, 11, 14	julio	0,1
29/04/2011	W	12, 04, 03	abril	0,3
26/04/2011	H	34, 02, 56,19,37,68,42	abril	0,5
08/07/2011	W	9	Muestra de panal julio	0,1

Tabla 4. Peso (gr) de las cargas corbiculares muestreadas para ambos apiarios. Referencias: W: Watravmiski; H: finca doña Hermes.

7.2 Trabajo de Laboratorio y Microscopia

7.2.1 Identificación de especies

Las plantas herborizadas fueron determinadas en el Laboratorio de Palinología Facultad de Ciencias Agrarias-UNJu, mediante el empleo de claves pertinentes y de lupa binocular, habiéndose actualizados los nombres científicos a través de la base de datos

de la Flora de Cono Sur perteneciente al Instituto Darwinion[1], con un total de 127 especies determinadas (tabla 2).

7.2.2. Palinoteca de referencia

De las 127 especies coleccionadas, se procesaron 19, priorizando aquellas en las que se observó actividad de las abejas (tabla 5).

La técnica utilizada fue la propuesta por Erdtman (1960) para Polen Actual, consiste en: tratar las flores con agua destilada a 40º C, con ayuda de varillas de vidrio se procedió a separar los granos de polen de las anteras lavando las muestras sobre un tamiz de 0,5 mm, se colocó el material en tubos de centrifugas (3.100 r.p.m durante 5 minutos) y para su deshidratación se realizó un lavado de acido acético glacial. Luego se realizó la Acetólisis incorporando al residuo la mezcla acetólica de anhídrido acético: acido sulfúrico en proporciones 9:1 para eliminar todo contenido celular y permitir ver la parte resistente del grano de polen "la exina", con posterior baño María durante 10 minutos. Nuevamente un lavado de acido acético glacial y sucesivos lavados de agua destilada (3), las muestras se concentraron (usando centrifuga a 2.700 r.p.m, durante 2 minutos) campanas de Durham añadiendo 1-2 gotas de glicerina (Fig. 5) Para el montaje, se colocó una pequeña porción de la muestra sobre un portaobjeto etiquetado, usando para su sellado parafina. La terminología utilizada para la caracterización morfológica de los granos de polen fueron tomadas del Glossary of pollen and Spore Terminology (Punt *et al*., 1999), estos materiales se sumaron a la Palinoteca del Laboratorio de Palinología de la Facultad de Ciencias Agrarias (PAL-JUA).

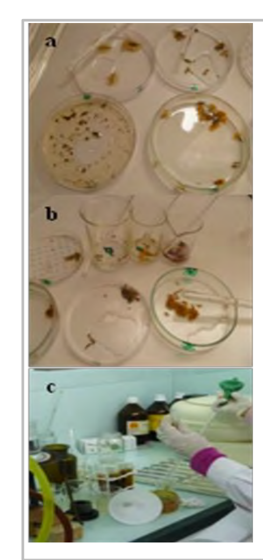


Fig. 5. Procesamiento de Polen Actual:

a) Remojar las flores en agua destilada.
b) Con varilla de vidrio separar el polen de las anteras.
c) Acetólisis.

[1] http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.ar

FAMILIAS	ESPECIES	Nº LAB
Fabaceae	*Acacia caven*	82
	Galactia latisiliqua	71
	Geoffraea decorticans	76
	Indigofera suffruticosa	69
	Medicago sativa	74
	Melilotus albus	81
	Mimosa xanthocentra	72
	Tipuana tipu	84
	Vicia faba	68
	Zapoteca formosa	70
Lamiaceae	*Leonurus japonicus*	80
Lythraceae	*Heimia salicifolia*	75
Malvaceae	*Abutilon* sp.	77
	Sida sp.	67
Nyctaginaceae	*Bougainvillea stipitata*	79
Rosaceae	*Prunus persica*	85
Solanaceae	*Lycium cyathiforme*	78
	Lycium cuneatum	83
Verbenaceae	*Lipia alba*	73

Tabla 5. Muestras procesadas con la técnica de polen actual. Referencia Nº LAB: número de protocolo en el laboratorio

7.2.3. Análisis Melisopalinológicos

El procesamiento de las mieles se efectuó de acuerdo a lo establecido mediante la Resolución S. A. G. P. y A. Nº 274/95 que propone la metodología de Louveaux *et al.* (1978) con posterior Acetólisis (Erdtman 1960). Se pesaron 10 gr de miel que fueron disueltos en 20 ml agua destilada a 40º C para remover los azucares presentes con ayuda de varillas de vidrio. Se trasvasó a tubos de centrifuga de base cónica y se procedió a centrifugar por 5 minutos a 3.500 r.p.m, luego para su deshidratación el sedimento se lavó con acido acético glacial, sometiendo las muestras al proceso de Acetólisis: anhídrido acético: acido sulfúrico en partes 9:1 con posterior baño María durante 10 minutos, continuando de igual manera que la técnica de polen actual. Se aclara que las muestras de setiembre a diciembre de 2010 fueron procesadas por colmena y desde

enero a setiembre de 2011 las muestras de todas las colmenas correspondientes al mes se unificaron (fig. 6).

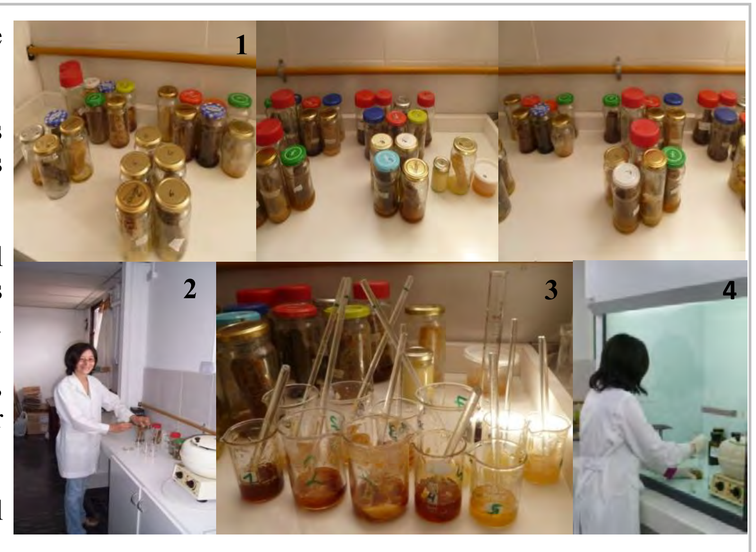
Fig. 6 En el laboratorio de Palinología:

1)se separó las mieles (frascos esterilizados) según los datos de sus etiquetas.

2) se pesó 10 gr de miel homogeneizando todas las colmenas muestreadas por mes.

3) se añadió agua destilada, centrifugando hasta obtener todo el sedimento

4) continuando con el protocolo del laboratorio.



7.2.4 Análisis de cargas corbiculares

Las cargas corbiculares se maceraron para su homogeneización. Se pesó 0,5 gr de la muestra total disgregándose con 10 ml acido acético, se agitó vigorosamente con varillas de vidrio, trasvasándose luego a tubos de centrifuga de base cónica de 10 ml. Se procedió a centrifugar a 3.500 rpm durante 5 minutos, continuando con la Acetólisis según metodología Erdtman (1960) de igual manera que la técnica para polen actual y de mieles. Se unificaron y homogeneizaron las muestras de las distintas colmenas para obtener una por apiario y por fecha de muestreo. (fig. 7).

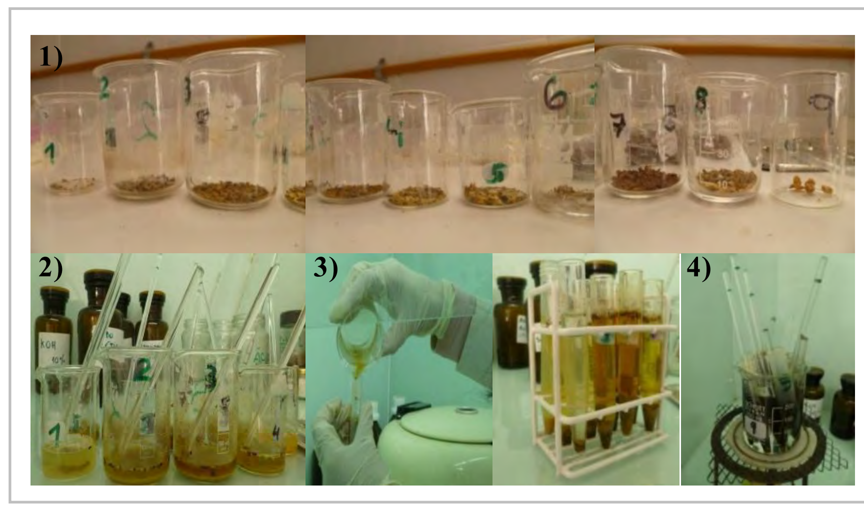


Fig. 7 El procesamiento de las cargas corbiculares en el Laboratorio
1) Muestras.
2) Dilución con acido acético.
3) Trasvaso a tubos de base cónica, se centrifuga hasta obtener todo el residuo
4) Acetólisis.

7.2.5 Análisis cualitativo

- Para el análisis cualitativo de las mieles y cargas corbiculares de *Apis mellifera* se procedió al recuento mínimo de 600 granos de polen, con los cuales se establecieron las siguientes clases de frecuencias para los tipos polínicos según Louveaux *et al*. 1.978:
- Polen Dominante (D): en el conteo se presenta más de 45% del total.
- Polen Secundario (S): granos constituidos entre el 15 y 45% del total.
- Polen de Menor importancia (M): entre 3 y 15% del total.
- Polen Menor o en Trazas (T): menos del 3% del total.
- Polen Esporádico (E): menos del 1 % del total. Esta catergoría según las autoras Fagundez y Caccavari, 2003.

Se realizó el recuento de los tipos polínicos obteniéndose las clases de frecuencia y un espectro de especies característico para el área de estudio. La determinación de los tipos polínicos se realizó mediante confrontación con la palinoteca de referencia y los atlas palinológicos de Markgraf & D'Antoni (1978), Heusser (1971) y Pire *et al*. (1998, 2002, 2006). La frecuencia de ocurrencia de los granos de polen en el total de las muestras fue determinada siguiendo los criterios establecidos por Feller Demalsy *et al.* (1987) en MUY FRECUENTE (MF) >50% de las muestras, FRECUENTE (F) 20-50%, POCO FRECUENTE (PF) 10-20% y RARO (R) <10% de las muestras. Clasificando las muestras de acuerdo a su origen botánico en monoflorales o multiflorales.

7.2.6 Microscopia

Las observaciones se hicieron con microscopio óptico Zeiss con una magnificación de 100X y aceite de inmersión necesarias para la observación de las características morfológicas y posterior identificación. Las fotografías fueron tomadas con cámara digital Panasonic FH20 LUMIX.

7.2.7 Procesamiento Estadístico de los Datos

Como herramienta para el análisis y presentación de los datos se empleó el programa TILIA 1.7.14 (Grimm, 1992), específico para palinología. Este programa permite realizar diagramas polínicos y dendrogramas elaborados mediante el uso de CONISS (Constrained Incremental Sum of Squares) que utiliza coeficientes de disimilaridad estandarizados mediante la distancia euclidiana, la cual cumple los axiomas de un espacio métrico que son: 1. Si las muestras son iguales, entonces la distancia entre ambas es cero; 2. Si las muestras son distintas, las distancias no pueden ser negativas; 3. El orden en el que se comparan las muestras no afecta el resultado (simetría); 4. La distancia entre dos muestras, no puede ser mayor a la suma de las distancias con una tercera muestra (Matteucci & Colma, 1982). Se trabajó con análisis constreñido y se incluyeron las variables polínicas en porcentaje superior al 3%.

Para el análisis de comparación por Sitio, por Sitio-Calendario y entre Sitios, se adaptó el Coeficiente de Similitud de Jaccard (Moreno, 2001), obteniéndose a partir de datos cualitativos, este índice señala el grado de semejanza entre muestras, siendo una medida inversa de la diversidad beta, esto es “0” cuando no hay especies compartidas en muestras de ambos sitios y “1” cuando los sitios tienen la misma composición de especies, siendo los valores entre 0 y 0,5 se consideran “bajos”, los próximos a 0,5 “medio” y cercanos a 1 valores “altos”.

a = número de tipos polínicos presentes en apiario A

b = número de tipos polínicos presentes en apiario B

c = número de especies presentes en ambos apiarios A y B.

$$Ij = c/ a + b - c$$

8. RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos en 52 muestras de mieles y 51 muestras de cargas corbiculares, repartidas en 11 meses, procedentes del apiario Watraymiski (Severino) y 78 muestras de mieles y 74 muestras de cargas corbiculares, repartidas en 10 meses, procedentes del apiario finca doña Hermes (El Pongo).
Los resultados se discriminan por apiario siguiendo el siguiente criterio de presentación de los datos:

- En primer lugar se presenta el calendario de floración, basados en el registro, colección y determinación de plantas en flor.

- En segundo lugar se encuentra la curva de floración realizada teniendo en cuenta el número de plantas en flor por mes, durante el periodo apícola 2010-2011.

- En tercer lugar se detalla la determinación del origen botánico de mieles y cargas corbiculares: clases de frecuencias y frecuencia de ocurrencia, incorporandose los correspondientes diagramas polínicos y para mieles análisis de agrupamiento.

- En cuarto termino se determinó el Índice de similitud de Jaccard entre los recursos utilizados por *A. mellifera* y la oferta floral.

- Por último se realiza una comparación entre los sitios estudiados a fin de establecer si los apiarios muestreados corresponden a la misma zona de producción apícola. Se adjunta el listado de importancia apícola para el área de estudio.

8.1 Apiario finca doña Hermes

8.1.1 Calendario de floración

Para la confección del calendario de floración se consideró el registro de plantas en flor, agregando para cada mes muestreado las especies correspondientes a los tipos polínicos presentes en cargas corbiculares y muestras de mieles no observados en floración. Para el apiario finca doña Hermes el calendario consta de 133 especies (tabla 6).

Nombre Cientifico	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Abutilon sp.		X	X			X		X					X
Acacia aroma Gillies ex Hook. & Arn	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Acacia caven (Molina) Molina var. *caven*	X	X	X			X		X			X	X	X
Acacia praecox Griseb.	X	X											
Agonandra excelsa Griseb.								X					
Allium cepa L.		X											
Allophylus edulis (A. St. - Hil., A. Juss & Cambess.) Hieron. ex Niederl	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X
Alnus acuminata Kunth.	X	X											X
Aloysia gratissima (Gillies & Hook. ex. Hook.) Tronc.						X							
Amaranthus quitensis Kunth.							X	X	X				
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschul		X	X		X	X	X	X	X		X		
Apium sp.	X	X	X					X					X
Argemone subfusiformis G. B. Ownbey		X											
Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith				X									
Asclepias boliviensis E. Fourn.		X		X									
Bidens sp.							X						
Boungainvillea sp.			X								X		
Bougainvillea stipitata Griseb.			X	X									
Carica quercifolia (A. St-Hil) Hieron.				X									
Celtis ehrenbergiana (Klotzsch) Liebm.		X	X										
Celtis sp.	X	X	X		X	X	X	X					X
Cercidium praecox (Ruiz & Pav.ex Hook.) Harms								X	X		X		X
Cestrum lorentzianum Griseb.		X										X	X
Cestrum parqui L´Hér.	X	X		X	X	X						X	X
Cestrum sp.	X	X			X			X			X		
Chenopodium sp.		X											
Chrysanthellum indicum DC.						X							
Cissus tweediana (Baker) Griseb.			X	X									
Citrus sp.	X											X	X
Clematis montevidensis Spreng.	X				X			X					
Cnicothamus lorentzii Griseb.		X											
Commelina diffusa Burm. *f.* var. *diffusa*					X								
Crotalaria pumila Ortega.													
Croton sp.				X	X		X				X		
Cynoglossum amabile Stapf & J. R. Drumm.			X										

Nombre Cientifico	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Erythrina falcata Benth.			■										
Eucalyptus sp.	■	■	■		■	■	■	■	■		■		■
Galactia latisiliqua Desv. var. *Chacoensis* Burkart		■											
Geoffraea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	■	■	■		■	■	■		■			■	■
Glandularia sp.	■	■		■	■	■							
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub		■											
Gomphrena sp.	■												■
Gomphrena pulchella Mart. ssp. *pullchella.*									■				
Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br.			■					■			■		■
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex D.C) Mattos	■											■	■
Heladena Cfr				■									
Heliotropium procumbens Mill.		■											
Heliotropium sp.	■	■	■		■	■	■	■	■		■		
Heteropteris sp.		■											
Heteropterys umbellata A. Juss.		■	■		■								
Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.							■						
Indigofera suffruticosa Mill.			■										
*Ipomoea cairica (*L.) Sweet			■	■		■		■	■				
Juglans australis Griseb.											■		
Justicia sp.								■					
Kallstroemia tribuloides (Mart.) Steud.						■							
Lantana sp.			■										
Leonurus japonicus Houtt.			■					■					
Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh.				■	■	■							
Lippia alba (Mill.) N. B. Br. var. *alba*		■				■							
Tripodanthus sp.									■	■	■		
Ludwigia peruviana (L.) H. Hara				■		■							
Lycium cuneatum Dammer				■									
Lycium cyathiforme C. L. Hitchc.				■									
Medicago sativa L.		■											
Melia azedarach L.	■												
Melilotus albus Desr.		■											
Mikania periplocifolia Hook. & Arn.				■									
Mimosa sp.								■					
Mimosa xanthocentra Mart.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nicotiana glauca Graham.		■											
Oenothera rosea L´-Her. ex Aiton		■					■						
Opuntia sp.					■								
Parapiptadenia excelsa (Griseb.) Burkart		■	■		■		■		■		■		
Passiflora sp.	■					■							
Persea americana Mill.											■	■	■
Petrosellinum crispum (Mill.) A. W. Hill		■						■					
Phaseolus sp.						■							
Pinus sp.	■												
Polygonum sp.							■						
Polygonum plystachyum Wall. ex Meissn		■											
Portulaca sp.						■							
Prosopis alba Griseb. var. *alba*		■	■		■	■	■				■	■	■
Raphanus sativus L.		■											
Rapistrum rugosum (L.) All	■	■	■		■	■	■	■	■		■		■
Ricinus communis L.		■										■	■

Nombre Cientifico	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Rivina humilis L.						■							
Ruellia cilitoflora Hook.			■	■	■	■							
Salix humboldtiana Willd.	■	■	■		■	■	■				■		■
Salvia stachydifolia Benth.						■							
Sapium haemostospermun Müll. Arg		■	■			■	■	■	■		■		■
Schinopsis marginata Engl.			■										
Schinus sp.	■	■	■			■	■	■			■		■
Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell		■											
Scoparia dulcis L.		■											
Sebastiana brasiliensis Spreng.		■											
Sebastiana sp.								■			■		■
Senecio cremeiflorus Mattf.			■										
Senecio madagascariensis Poir	■	■		■	■	■				■	■	■	■
Senecio sp.	■	■	■		■	■	■	■	■		■		■
Senna spectabilis (D. C) H. S. Irwin & Barneby						■							
Serjania sp.						■	■		■	■	■		■
Serjania longistipula Radlk.				■	■								
Sida sp.		■				■							■
Solanum argentinum Bitter & Lillo				■									
Solanum claviceps Griseb.			■										
Solanum fabrisii Cabrera		■											
Solanum sisymbriifolium Lam.		■											
Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Griseb		■			■								
Tapetes minuta L.		■					■						
Tecoma garrocha Hieron.		■											
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth		■											
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze			■		■								
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake								■	■	■	■		
Tithonia sp.									■		■		
Tournefortia paniculata Cham. var. *austrina*		■			■								
Tournefortia sp.						■							
Urera baccifera (L.) Gaudich.				■									
Vassobia brevifolia (Sendtn.) Hunz.		■	■	■	■								
Verbena hispida Ruiz & Pav. var. *hispida*		■											
Vernonia squamulosa Hook. & Arn.	■	■	■		■	■		■			■		■
Viguiera sp.	■	■	■		■	■	■	■	■		■		■
Viguiera tucumanensis (Hook. & Arn.) Griseb. var. *oligodonta* (Blake.) Cabrera		■						■	■			■	
Ximenia americana L. var. *argentiniensis* De Filipps		■											
Zanthoxylum coco Gillies ex Hook. f. & Arn.	■				■	■		■					
Zapoteca formosa (Kunth.) H. M. Hern.					■								
Zea mays L.					■	■	■	■	■		■		■
Zinnia peruviana (L.) L.					■	■	■	■	■				
Ziziphus mistol Griseb.				■									

Tabla 6. Calendario de Floración para el apiario finca doña Hermes. El Pongo.

8.1.2 Curva de floración para El Pongo, apiario finca doña Hermes.

Se presenta la curva de floración en la que se muestra el número de especies registradas en flor por mes, durante el período setiembre 2010-setiembre 2011, discriminando las especies nativas y exóticas.

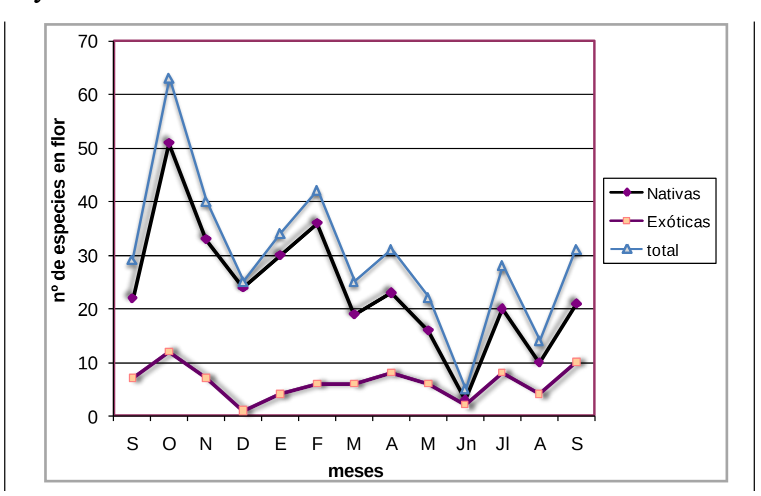


Fig. 8. Curva de floración para el apiario finca doña Hermes. Picos de floración de la flora nativa: octubre 51 especies; febrero 36 especies y abril 23 especies. Picos de floración de las especies exóticas: octubre 12 especies y Setiembre 10 especies. Pico máximo de especies total (nativas + exóticas) en octubre con 63 especies.

8.1.3 Origen botánico de mieles y cargas corbiculares: clases de frecuencia y frecuencia de ocurrencia

Mediante el espectro polínico se estableció las clases de frecuencia de los diferentes tipos polínicos de acuerdo a Louveaux *et al.* (1978): polen dominante (D) > 45% obteniendo mieles y cargas corbiculares "monofloral", siendo las demás categorías "multifloral", estas son: polen secundario (S): 15 y 45%, polen de menor importancia (M): 3 y 15%, polen menor o en trazas (T): <3%, polen esporádico (E): < 1 %. También se determinó la frecuencia de ocurrencia de los tipos polínicos en el total de las muestras, siguiendo el criterio de Feller-Demalsy, *et al.* (1987): muy frecuente (MF >50%), frecuente (F 20-50%), poco frecuente (PF 10-20%) y raro (R <10%).

Los tipos polínicos identificados fueron discriminados según su origen en cinco grupos: **Yungas** y **Chaco** que incluyen los elementos propios de estas provincias

fitogeográficas, **Transición:** integrado por especies comunes a las mísmas, **Antrópico:** son aquellos tipos polínicos relacionados con las actividades del hombre e **indeterminado:** a los que se les desconocen su origen (tabla 7).

Tipo polínico	Familia	Nombre vulgar	Provincia Fitogeográfica	Elevación (msm)	Bibliografía
Justicia sp.	Acanthaceae		T	0-1500	1,8
Gomphrena sp.	Amaranthaceae		A	0-4500	8
Schinus sp.	Anacardiaceae	molle	T	0-3000	1, 4, 8
Apium sp.	Apiaceae		A	---	
Parthenium sp.	Asteraceae		T	0-3500	6,8
Senecio sp.			I	0-2800	6,8
Thitonia sp.		pasto cubano	A	200-2000	6, 8
Vernonia squamulosa		Santa Rosa	T	500-2000	6, 8
Viguiera sp.		suncho	T	1000-3500	6,8
Sonchus sp.		cerraja	A	0-2000	6, 8
Tessaria sp.			T	0-1500	6, 8
Alnus acuminata	Betulaceae	aliso del cerro	Y	1000-2800	8
Heliotropium sp.	Boraginaceae		T	0-2000	7, 8
Tournefortia sp.			T	0-500	7, 8
Rapistrum rugosum	Brassicaceae	mostacilla	A	0-2000	8
Celtis sp.	Celtidaceae	talas	T	0-1700	8
Ipomoea sp.	Convolvulaceae	campanillas	T	0-500	6, 8
Croton sp.	Euphorbiaceae		T	0-1100	2, 8
Sapium haematospermum		lecherón	T	0-1800	4, 8
Sebastiania sp.		palo leche	T	0-1500	4, 8
Acacia aroma	Fabaceae	tusca	A	0-1500	4, 8
Acacia caven		espinillo	A	0-3000	4,8
Acacia praecox		garabato	Ch	0-1000	4,8
Anadenanthera colubrina var. *cebil*		cebil colorado	T	0-2000	3, 8
Cercidium praecox		brea	Ch	0-2000	8
Gleditsia amorphoides		coronillo	T	0-1500	3, 8
Mimosa xanthocentra var. *xanthocentra*			T	200-2300	8
Mimosa sp.			T	0-2000	8
Enterolobium contortissiliquum		pacará	T	0-1000	4, 8
Trifolium repens		trebol blanco	A	0-1000	8
Parapiptadenia excelsa		cebil blanco	Y	600-2900	4, 8
Geoffraea decorticans		chañar	Ch	100-2600	4, 8, 9

Tipo polínico	Familia	Nombre vulgar	Provincia Fitogeográfica	Elevación (msm)	Bibliografía
Prosopis alba	Fabaceae	algarrobo blanco	Ch	0-2500	4, 8,9
Juglans australis	Juglandaceae	nogal criollo	Y	600-1900	8, 9
Leonurus japonicus	Lamiaceae	cola de león	A	0-1500	1,8
Hyptis mutabilis			T	0-3000	1, 8
Abutilon sp.	Malvaceae		T	200-3000	8
Sida sp.			T	0-1600	8
Eucalyptus sp.	Myrtaceae	eucalipto	A	0-1500	8
Myrsine sp.	Myrsiniaceae		I	0-2000	8
Boungainvillea sp.	Nyctaginaceae		T	0-3000	4, 8
Agonandra excelsa	Opiliaceae	sacha pera	T	0-1000	8
Oenothera sp.	Onagraceae		T	0-4000	8
Passiflora sp	Passifloraceae		T	0-3500	2, 8
Pinus sp.	Pinaceae		A	---	5
Zea mays	Poaceae		A	---	
Grevillea robusta	Proteaceae		A	0-2500	8
Polygonum sp.	Polygonaceae		T	0-3000	8
Clematis montevidensis	Ranunculaceae	barba de chivo	T	0-3000	8
Scutia/Condalia	Rhamnaceae	piquillín	T	0-1000	4, 8
Citrus sp.	Rutaceae		A	0-1000	4, 8, 9
Zanthoxylum coco		cochucho	T	500-1500	4, 8, 9
Salix humboldtiana	Salicaceae	sauce criollo	T	0-3900	4, 8, 9
Allophylus edulis	Sapindaceae	chal-chal	T	0-2000	4, 8,9
Serjania sp.			I	0-1500	4, 8, 9
Cestrum sp.	Solanaceae	hediondilla	T	0-2500	7, 8

Tabla 7: Listado de tipos polínicos identificados a nivel de género y especie. Referencias: **Y**: Yungas, **T**: Transición, **Ch**: Chaco, **A:** Antrópico, **I**: Indeterminado. **1-** Cabrera, 1993; **2-** Géneros de las Fanerógamas Argentinas, 1984; **3-** Legname, 1982; **4-** Digilio & Legname, 1966; **5-**Dimitri, M. 1977; **6-**Cabrera A. 1978; **7-**Cabrera A. 1983; **8-** Flora del Cono Sur: http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp; **9-**Cabrera, 1976.

8.1.3.1. Mieles, apiario finca doña Hermes.

TIPOS POLINICOS	EL PONGO										
	S	O	N	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Acanthaceae											
Justicia sp. (t)							E				10
Amaranthaceae											
Gomphrena sp. (a)	E										10
Amaranthaceae-Chenopodiaceae (a)	E	E		T	E	E	T	M	M		80
Anacardiaceae											
Schinus sp. (t)	E	T			E	E				M	50

TIPOS POLINICOS	S	O	N	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Apiaceae											
Apium sp. (a)		T	E	E			T				40
Arecaceae (a)					E						10
Asteraceae											
Asteraceae (oi)	E						T		E	M	40
Senecio sp. (oi)	E	E	T	T	E	E	E	E	E	E	100
Tithonia sp. (a)								M	E		20
Vernonia squamulosa (t)	E	E	E	E			E			E	60
Betulaceae											
Alnus acuminata (y)	E	E							E		30
Boraginaceae											
Heliotropium sp. (t)	T	E	E	T		E	E		T		70
Tournefortia sp. (t)					E						10
Brassicaceae											
Rapistrum rugosum (a)	M	M	M	T		E	M	S	T	T	90
Cactaceae											
Cactaceae (oi)				T		E	E	M	E		50
Celtidaceae											
Celtis sp. (t)		T		E	E	E	E			T	60
Euphorbiaceae											
Croton sp. (t)									E		10
Sapium haemostospermun (t)			M	T	E	E	M		E		60
Sebastiana sp. (t)							T		T	T	30
Fabaceae											
Acacia aroma (a)	T	T	T	M	T	E	M	E	E	E	100
Acacia caven (a)			T		E				E	E	40
Acacia praecox (ch)	E	T									20
Anadenanthera colubrina var. *cebil* (t)			T	S	M	T	S	E	E		70
Caesalpinoideae (oi)				T	E						20
Cercidium praecox (ch)							S	E	T	M	40
Fabaceae 1 (oi)		E	E	T			E				40
Fabaceae 2 (oi)			E	T	E		E	E	E	E	70
Fabaceae 3 (oi)					E						10
Geoffroea decorticans (ch)	T	T	T	T	E	E		E			70
Gleditsia amorphoides (t)		E									10
Mimosa sp. (t)							E				10
Mimosa xanthocentra (t)	E	E	M	T	D	D	T	T	M	E	100
Parapiptadenia excelsa (y)		E	E	T		E			D		50
Prosopis alba (ch)		S	M	M	T	T	M		E	E	80
Prosopis sp. (ch)		E	E		E						30
Juglandaceae											
Juglans australis (y)									E		10
Lamiaceae											
Leonurus japonicus (a)							E				10
Loranthaceae											
Ligaria cuneifolia (t)		E	E			E	E		E		50

TIPOS POLINICOS	S	O	N	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Malvaceae											
Abutilon sp. (t)			E				E				20
Sida sp. (t)										E	10
Meliaceae											
Meliaceae (oi)							E				10
Myrtaceae											
Eucalyptus sp. (a)	E		T	T	E	T	T	E	M	M	90
Myrtaceae (y)			E				T				20
Nyctaginaceae											
Boungainvillea sp. (ch)									E		10
Opiliaceae											
Agonandra excelsa (t)							M				10
Poaceae											
Poaceae (oi)	E		E	E		E	M	M	E	M	80
Zea mays (a)							E	S	E		30
Ranunculaceae											
Clematis montevidensis (t)				M							10
Rhamnaceae											
Scutia-Condalia (t)		E	E	T	E		E				50
Rosaceae											
Rosaceae (oi)								S			10
Rutaceae											
Citrus sp. (a)										M	10
Zanthoxylum coco (t)				E	E		M				30
Salicaceae											
Salix humboldtiana (t)	D	S	D	S	E	M			T	S	80
Sapindaceae											
Allophylus edulis (t)	M	M	M	M	E	T	E		E	E	90
Solanaceae											
Cestrum sp. (t)	T	E		E			E		E		50
Solanaceae (oi)								T			10
Indeterminado (oi)		T	T	E		T			E		50
RIQUEZA POLÍNICA	18	24	25	27	22	21	33	16	30	19	

Tabla 8. Clases de frecuencia, frecuencia de ocurrencia (FO) y riqueza de tipos polínicos en mieles del apiario finca doña Hermes, El Pongo. D: dominante, S: secundario, M: menor importancia, T: trazas y E: esporádico. Origen de los tipos polínicos: (t) Transición; (y) Yungas; (ch) Chaco; (a) Antrópico; (oi) origen indeterminado.

Los resultados del análisis cualitativo que presenta la tabla 8, muestran los tipos polínicos determinados y las clases de frecuencia de cada uno. Los taxones dominantes son*:* *Mimosa xanthocentra* (en los meses de febrero-marzo), *Parapiptadenia excelsa (*Julio) y *Salix humboldtiana* (setiembre y noviembre). Se han identificado 57 tipos

polínicos nectaríferos: 23 a nivel de especies, 20 a nivel de géneros, una subfamilia, 12 familias y un tipo al que no se le pudo adjudicar ninguna categoría taxonómica (indeterminado). La riqueza en tipos polínicos varía entre 33 (abril) y 16 (mayo) con un promedio de 23. Las familias que presenta mayor diversidad polínica son: Fabaceae con 16 tipos polínicos (28%), Asteraceae con 4 tipos polínicos (7%), Euphorbiaceae con 3 tipos polínicos (5%), le siguen las familias representadas por 2 tipos polínicos (4%) y un solo tipo (2%), (fig. 9).

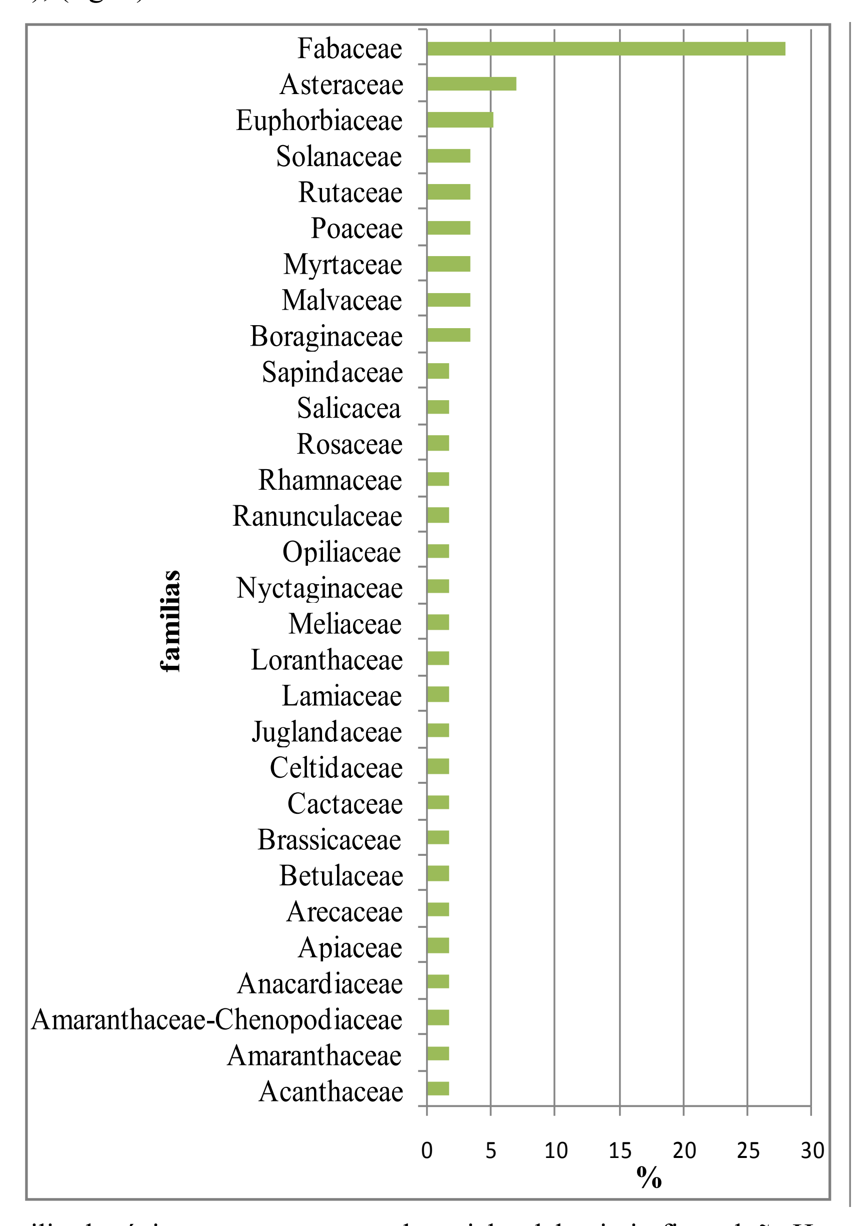


Fig. 9. Familias botánicas que aparecen en las mieles del apiario finca doña Hermes, El Pongo, se destacan las Fabaceae y Asteraceae con mayor porcentaje.

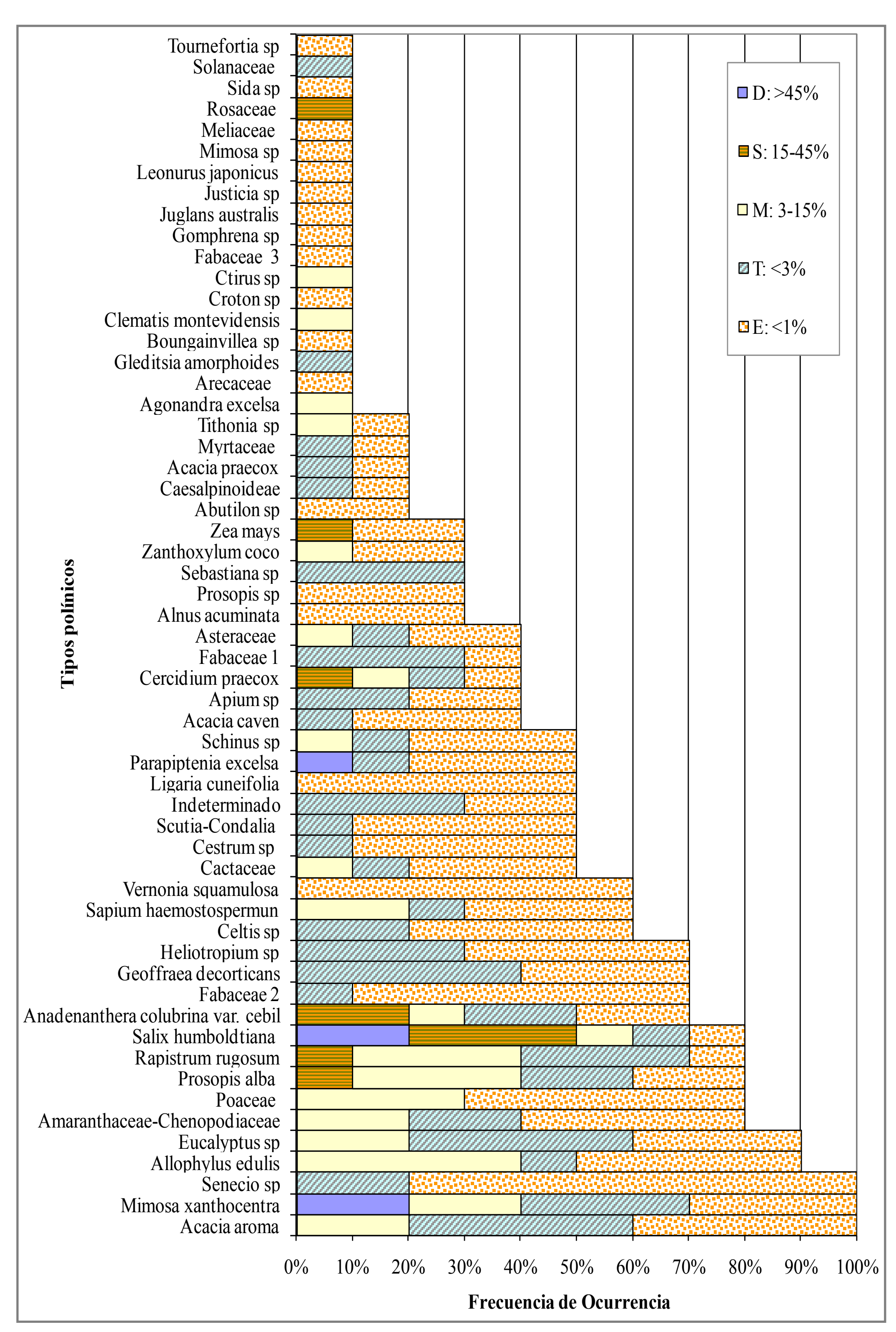


Fig. 10. Frecuencia de ocurrencia y clase de frecuencia de los tipos polínicos en mieles de apiario finca doña Hermes, El Pongo.

De acuerdo a la frecuencia de ocurrencia, fig. 10, para las mieles de El Pongo resultan muy frecuentes 17 tipos polínicos: en el 100% de las muestras se presentan *Senecio* sp., *Mimosa xanthocentra* y *Acacia aroma*; en el 90% dos tipos: *Eucalyptus* sp. y *Allophylus edulis*; en el 80%, 5 tipos *Salix humboldtiana*, *Rapistrum rugosum,* Poaceae, *Prosopis alba y* Amaranthaceae-Chenopodiaceae; en el 70% de las muestras 4 tipos: *Heliotropium* sp., *Geoffraea decorticans,* Fabaceae 2, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*; solo 3 tipos en un 60 % *Celtis* sp., *Vernonia squamulosa*, *Sapium haemostospermun*. En la categoría de frecuente se registró un total de 12 tipos polínicos: 7 tipos en el 50 % de las muestras: *Schinus* sp., Cactaceae, Indeterminado, *Cestrum* sp., *Scutia-Condalia, Ligaria cuneifolia*, *Parapiptadenia excelsa*; 5 tipos en el 40% de las muestras: Asteraceae, Fabaceae 1, *Cercidium praecox*, *Apium* sp., y *Acacia caven*; en un 30% aparecen 5 tipos polínicos: *Alnus acuminata*, *Sebastiana* sp., *Prosopis* sp., *Zea mays* y *Zanthoxylum coco*. Como poco frecuente (10-20%) resultaron 5 tipos y como raros, en el <10% de las muestras, 18 tipos.

8.1.3.2. Diagrama polínico de las mieles de El Pongo.

Con la finalidad de determinar la relación entre las muestras se trabajó con el programa Tilia que permite realizar el análisis de agrupamiento a través de índices de disimilitud estandarizados mediante distancia eucalediana (fig. 11). De esta manera se determinó dos grupos de muestras: 1. setiembre a marzo correspondientes a las estaciones primavera-verano y 2. abril a setiembre pertenecientes a otoño-invierno.

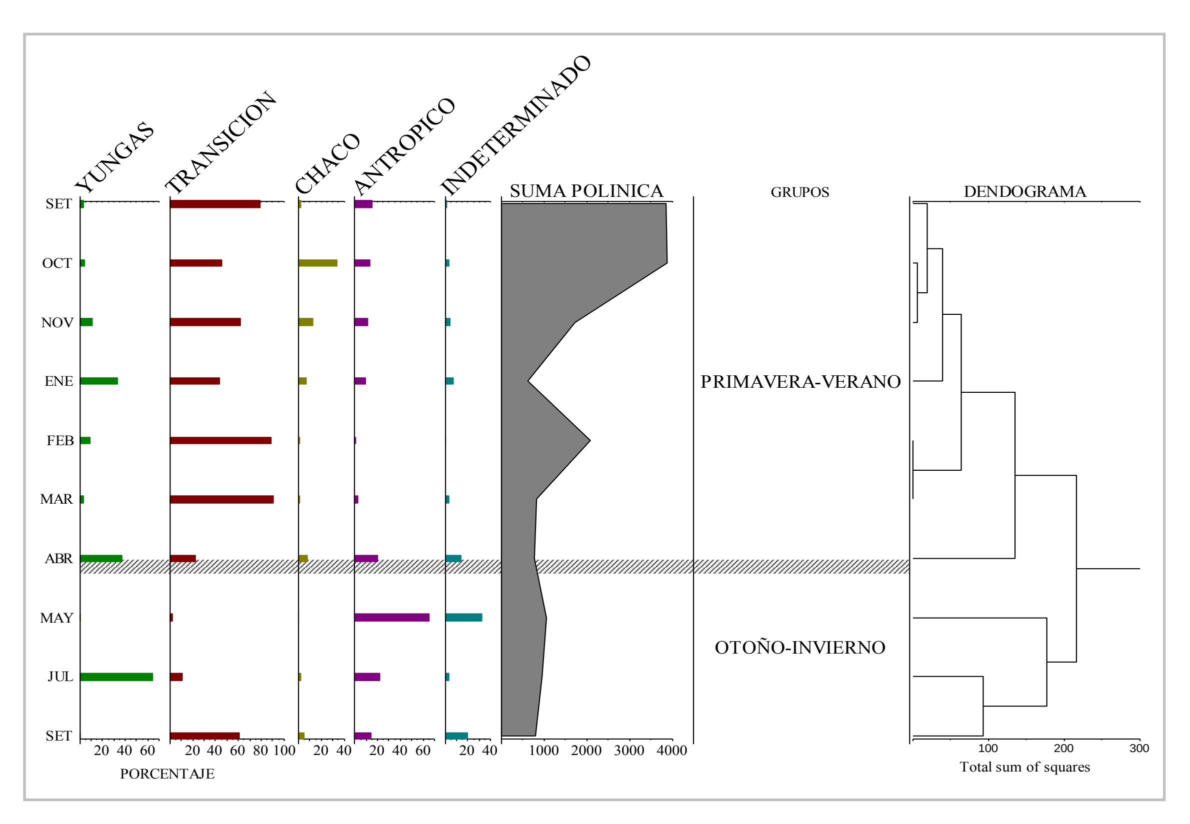


Fig. 11. Diagrama polínico de mieles, por estaciones, durante el periodo 2010-2011, apiario finca doña Hermes.

En el primer grupo, durante los meses de primavera, se observa que las abejas utilizan el recurso nectarífero perteneciente a elementos de Transición (79%), le siguen los elementos del Chaco que en primavera alcanza el 34%, Antrópico (15%), Yungas alcanza el 10% e indeterminado no supera el 5%. Durante el verano los elementos polínicos de Transición alcanzan valores elevados (90%), los elementos de Chaco, Antrópico e indeterminado alcanzan valores 7%, 10%, 6% respectivamente; existe un subgrupo dentro de primavera-verano que reúne tipos polinicos pertenecientes a todos los grupos de origen vinculados al final del verano y comienzo del otoño, destacándose Yungas con el 37%. En el segundo grupo se observa que las las abejas obreras pecorean en el otoño los elementos Antrópico (66%), indeterminado (32%) y Chaco con el 8%. En el invierno solo Yungas alcanza valores elevados (64%) decreciendo a valores que no alcanzan el 1%, y Antrópico llega al 21%, Transición se ubica finalizando la estación invernal (61%), mientras que los elementos de origen indeterminado con el 20% y Chaco no supera el 5%.

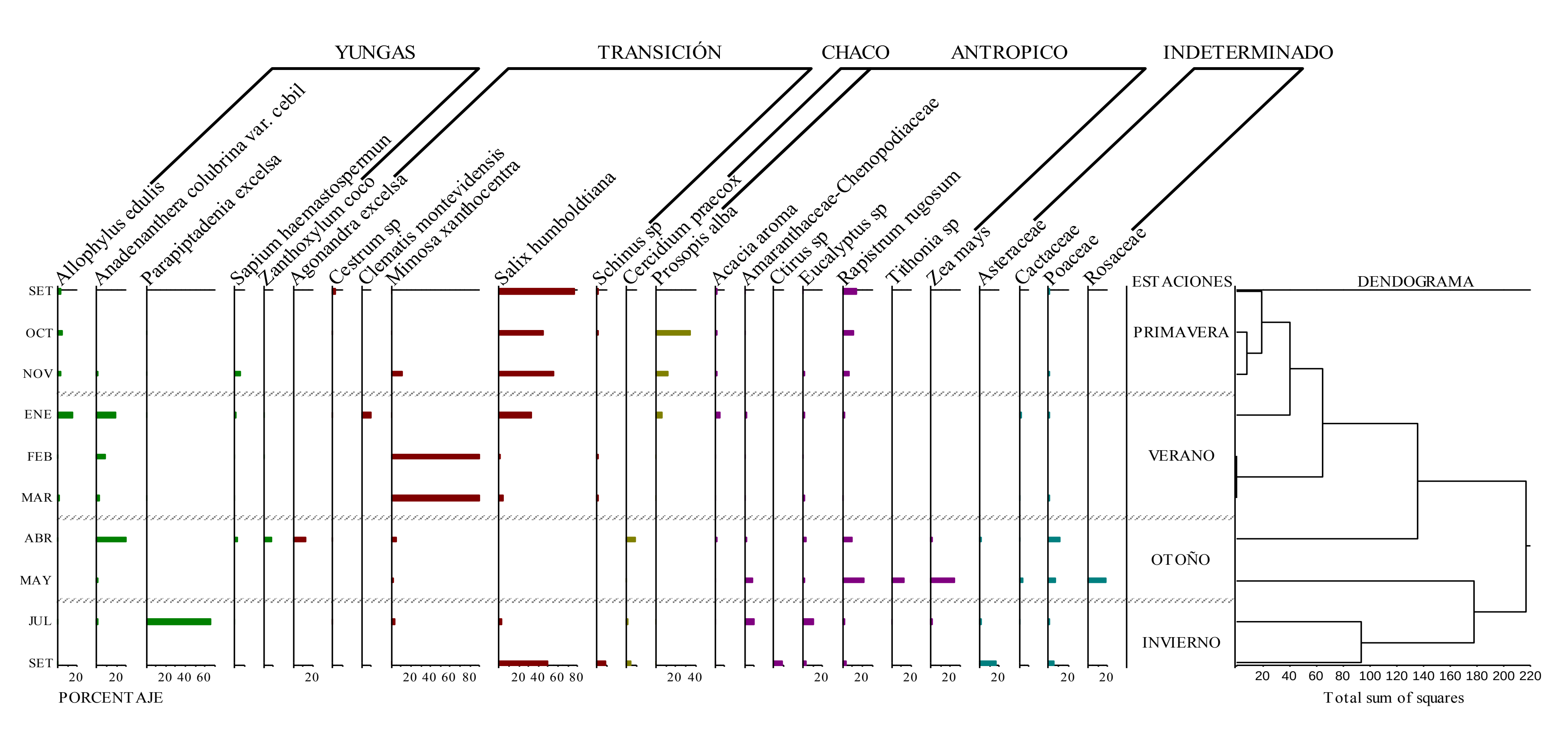


Fig. 12. Diagrama polínico de las mieles del apiario finca doña Hermes, El Pongo, agrupados según su origen geográfico. Periodo setiembre 2010-setiembre 2011.

La fig. 12 presenta el primer grupo primavera-verano del análisis de agrupamiento destacando los principales tipos polinicos: *Salix humboldtiana* desde setiembre (2010) a enero (72%), *Prosopis alba* desde octubre a enero (31%), *Rapistrum rugosum* aparece en los meses de febrero y marzo (llegando al 13%), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* desde noviembre a marzo (17%) y *Mimosa xanthocentra* en noviembre, febrero y marzo alcanzando 88%, se señala un subgrupo que vincula el verano y otoño, el cual se destaca *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (26%) en abril. El segundo grupo otoño-invierno del dendograma destaca los siguientes tipos polinicos: *Rapistrum rugosum* (21%), *Zea mays* con el 23% *y* Rosaceae (18%) en mayo, *Parapiptadenia excelsa* en julio con el 63%, *Salix humboldtiana* (47%) y Asteraceae (15%) ambas en setiembre (2011).

8.1.3.3. Cargas corbiculares, apiario finca doña Hermes.

TIPOS POLINICOS	S	O	N	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Acanthaceae											
Justicia sp. (t)							T		M	M	30
Amaranthaceae											
Gomphrena sp. (a)										E	10
Amaranthaceae-Chenopodiaceae (a)		E	T		T	M	E	T		E	70
Anacardiaceae											
Schinus sp. (t)	E	T	E			E	E		T	D	70
Apiaceae											
Apium sp. (a)							E			E	20
Asteraceae											
Asteraceae (i)	T		T		M	E	T	T		M	70
Senecio sp. (i)	M	E	S	T			T	E	M	T	80
Vernonia squamulosa (t)	M								E	M	30
Viguiera sp. (t)	E	E	T	T	T	S	M	M	E	E	100
Boraginaceae											
Heliotropium sp. (t)	T				E			E			30
Brassicaceae											
Rapistrum rugosum (a)	M	E	M		T	S	D	D	D	E	90
Cactaceae (i)				T	E						20

TIPOS POLINICOS	S	O	N	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Celtidaceae											
Celtis sp. (t)	T		E	E	E					E	50
Curcubitaceae (i)					E	E					20
Euphorbiaceae											
Sapium haemastospermun (t)		E	M		E		E	T	T	E	70
Sebastiana sp. (t)							E		E	E	30
Fabaceae											
Acacia aroma (a)	E	E	S	E	T					E	60
Acacia caven (a)	E	E					E				30
Anadenanthera colubrina var. *cebil (t)*	E			D	M	E	E	T	E	E	80
Caesalpinoideae (i)	E	M			E	E					40
Cercidium praecox (ch)								M	M	E	30
Fabaceae 2 (i)	M	E	T	E	E					E	60
Geoffroea decorticans (ch)	T	E	M	E							40
Mimosa xanthocentra (t)	E	E		E	T	M	E	E		E	80
Parapiptadenia excelsa (y)		E	E					E			30
Prosopis alba (ch)	M	D	M	E						E	50
Prosopis sp. (ch)	E							E			20
Juglandaceae											
Juglans australis (y)									E		10
Lamiaceae											
Hyptis mutabilis (t)							E				10
Lamiaceae 1 (i)								M			10
Loranthaceae											
Ligaria cuneifolia (t)	E						M	E			30
Nycataginaceae											
Boungainvillea sp. (t)			M								10
Malvaceae											
Abutilon sp. (t)					T					E	20
Malvaceae 1 (i)								E			10
Myrtaceae											
Eucalyptus sp. (a)	E	E	E		T	T	E	T		T	80
Onagraceae											
Oenothera sp. (t)						E					10
Passifloraceae											
Passiflora sp. (t)	E										10

TIPOS POLINICOS	S	O	N	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Pinaceae											
Pinus sp. (a)	E										10
Poaceae											
Poaceae 1 (i)	E										10
Zea mays (a)				E	D	S	E		E	E	60
Polygonaceae											
Polygonum sp. (t)						E					10
Proteaceae											
Grevillea robusta (a)			M								10
Ranunculaceae											
Clematis montevidensis (t)	E						E				20
Rhamnaceae											
Scutia-Condalia (t)	E		T							E	30
Rosaceae (i)	E			E	T	E					40
Rutaceae											
Citrus sp. (a)	E										10
Zanthoxylum coco (t)	E										10
Salicaceae											
Salix humboldtiana (t)	D	E	E						E	S	50
Sapidaceae											
Allophylus edulis (t)	M	E			E	E	E	E			60
Serjania sp. (i)					E	E		E		E	40
Indeterminado (i)	T	M	M								30
RIQUEZA DE ESPECIES	30	18	19	12	20	16	19	18	13	25	

Tabla 9. Clases de frecuencia, frecuencia de ocurrencia (FO) y riqueza de tipos polínicos en cargas corbiculares del apiario finca doña Hermes, El Pongo. D: dominante, S: secundario, M: menor importancia, T: trazas y E: esporádico. Origen de los tipos polínicos: (t) Transición; (y) Yungas; (ch) Chaco; (a) Antrópico; (oi) origen indeterminado.

Los resultados del análisis cualitativo que presentan tabla 9 muestran los tipos polínicos encontrados, las clases de frecuencia de cada uno y la frecuencia de ocurrencia en el total de las muestras. Se han identificado 50 tipos polínicos: 9 a nivel de familia, 1 a subfamilia, 19 a nivel de género, 20 al nivel de especie y un indeterminado, siendo las de mayor diversidad: Fabaceae con 11 tipos polínicos (22%), Asteraceae con 4 tipos

(8%), las demás familias botánicas están representadas por 2 tipos (4%) y un tipo polínico con el 2% (Fig. 13). La riqueza polínica varía entre 30 (setiembre 2010) y 12 (enero), con promedio de 19.

Los taxones dominantes son: *Schinus* sp., registrado en el mes de setiembre del 2010, *Rapistrum rugosum* en abril, mayo y julio, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* en enero, *Prosopis alba* en octubre, *Zea mays* en febrero y *Salix humboldtiana* en setiembre del 2010.

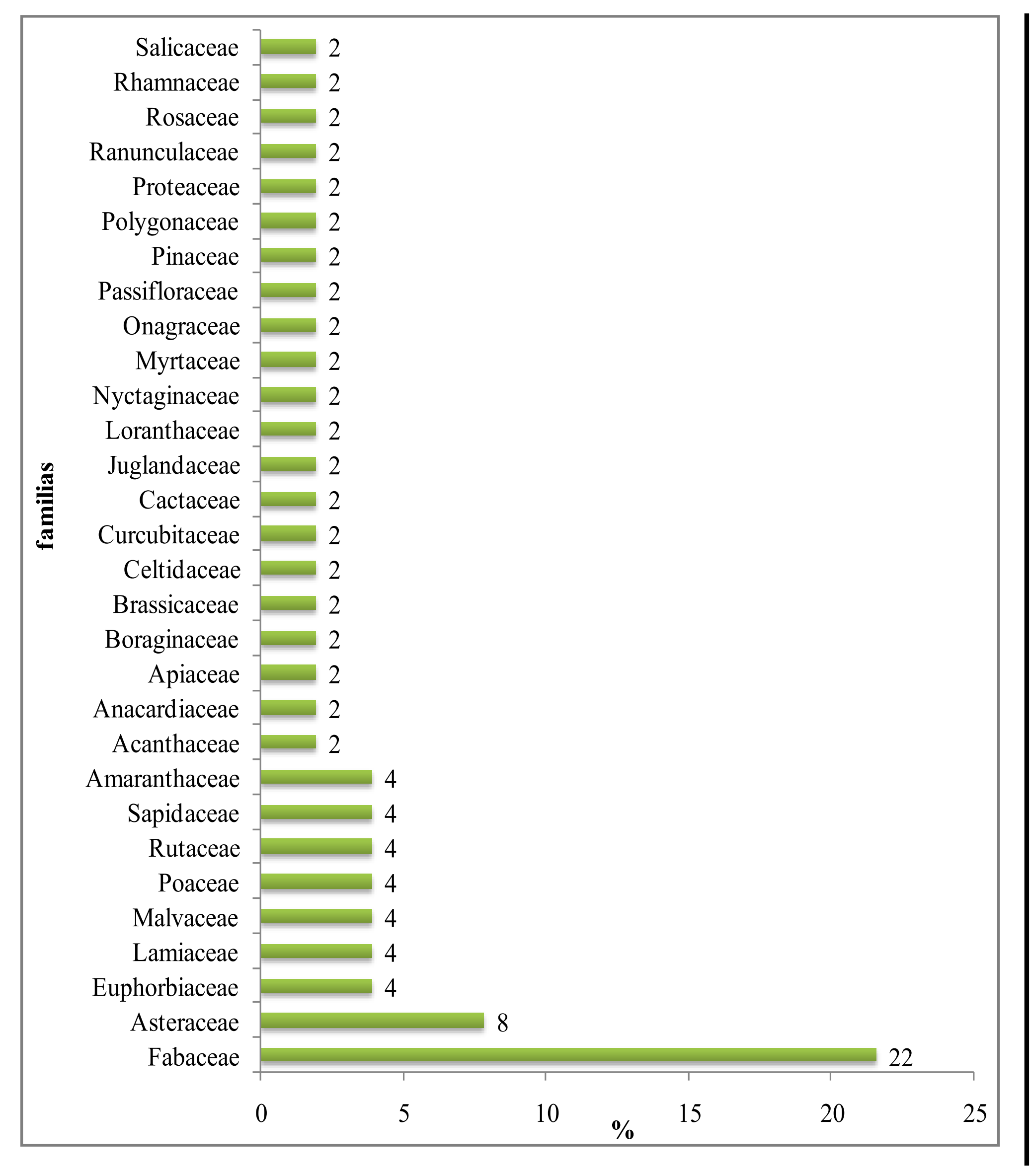


Fig. 13. Detalle de todas las familias botánicas que aparecen en las cargas corbiculares del apiario finca doña Hermes, El Pongo.

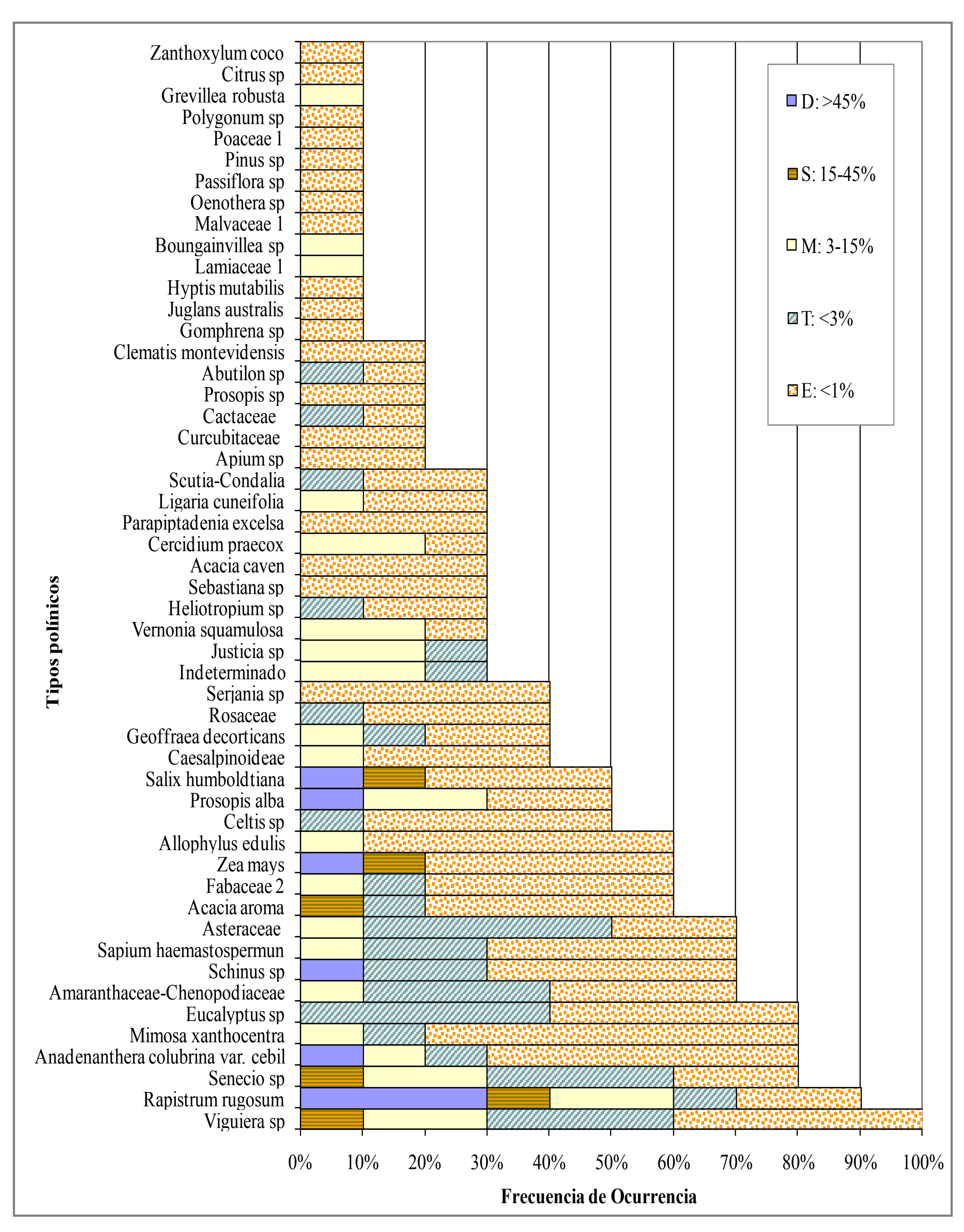


Fig. 14. Frecuencia de ocurrencia y clase de frecuencia de los tipos polínicos en cargas corbiculares de apiario finca doña Hermes, El Pongo.

De acuerdo a la frecuencia de ocurrencia (fig. 14) para las cargas corbiculares de El Pongo resultan muy frecuentes 14 tipos polínicos: en el 100% muestras aparece *Viguiera* sp., en el 90% *Rapistrum rugosum*; el 80% de las muestras presenta 4 tipos polinicos: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Eucalyptus* sp. , *Mimosa xanthocentra* y *Senecio* sp.; en el 70% aparecen solo 4 tipos: Asteraceae, Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Sapium haemostospermun* y *Schinus* sp.; en el 60% de las muestras 4 tipos polinicos: *Acacia aroma, Allophylus edulis,* Fabaceae 2 y *Zea mays*. En la categoría de frecuentes se registró un total de 17 tipos polínicos: 3 tipos representan el 50% de muestras: *Celtis* sp*., Prosopis alba y Salix humboldtiana*; en el 40% de las muestras aparecen 4 tipos: Caesalpinoideae*, Geoffraea decorticans,* Rosaceae y *Serjania* sp. En un 30% representado por 10 tipos polínicos. Los tipos pocos frecuentes (20%) resultaron 6 tipos: *Apium* sp.*, Abutilon* sp.*, Clematis montevidensis,* Curcubitaceae*,* Cactaceae *y Prosopis* sp.; finalmente como raros en el 10% de las muestras 14 tipos polínicos.

8.1.3.4. Diagrama polínico para las cargas corbiculares de El Pongo.

El programa Tilia permitió agrupar los tipos polínicos por origen separado por estaciones durante todo el periodo set 2010- set 2011 (fig. 15). No pudiendo determinar la relación entre las muestras que permite el programa para realizar el análisis de agrupamiento a través de índices de disimilitud estandarizados mediante distancia euclediana, ya que los mismos no determinaban grupos de muestras coherentes.

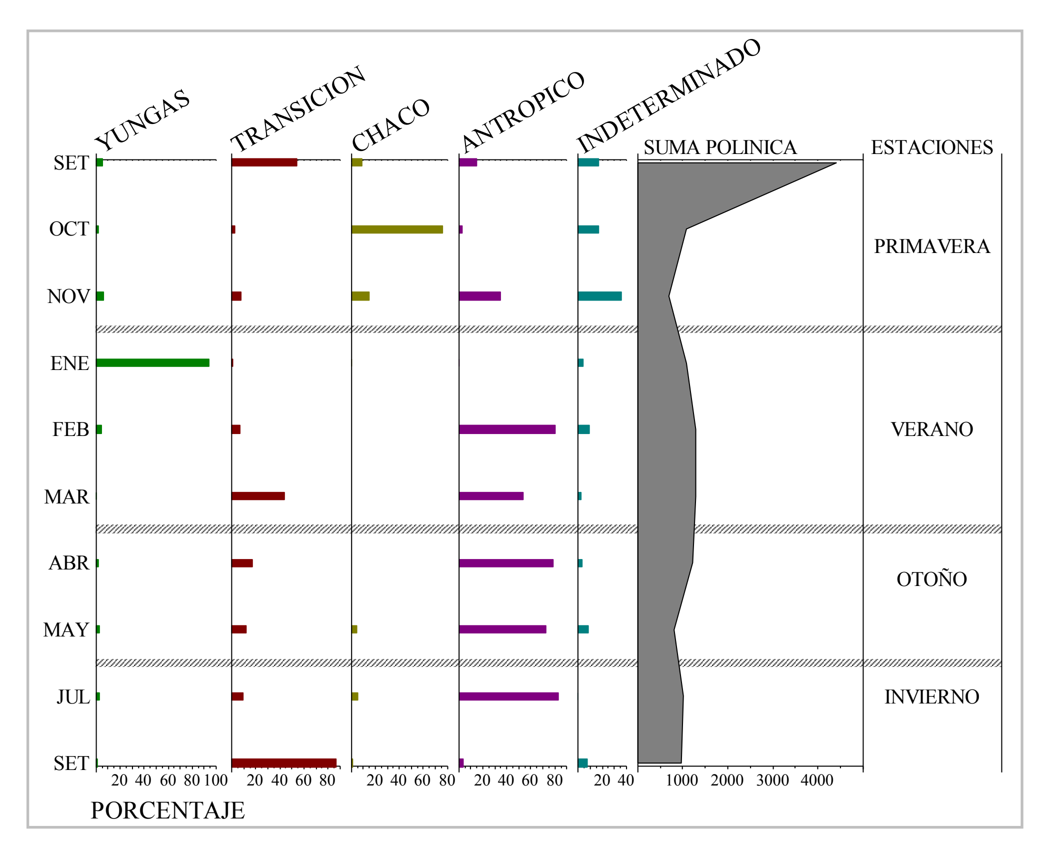


Fig. 15. Diagrama polínico en cargas corbiculares durante el periodo 2010-2011, apiario finca doña Hermes.

La fig. 15 muestra que las cargas corbiculares presentan una primavera con elementos polínicos del Chaco (76%), Transición (54%), indeterminado (36%), Antrópico (35%). Durante el verano tipos polinicos de Yungas registran el mayor valor porcentual (94%), Antrópico alcanza el máximo valor en pleno verano (80%), le sigue Transición (44%) y los indeterminados no superan el 9%, mientras que Chaco no alcanza el 1%. Las preferencias poliníferas durante todo el otoño son de origen Antrópico alcanzando el 78%, los elementos de Transición con el 17%, indeterminado 8%, Chaco 5%, En plena estación invernal aparecen los elementos de origen Antrópico con el 82%, finalizando el invierno los elementos de origen Transición presentan el 87%, indeterminado 8% y Chaco 5%. Destacando que los elementos de Yungas son importantes solo en el verano y que en las demás estaciones no superan el 6%.

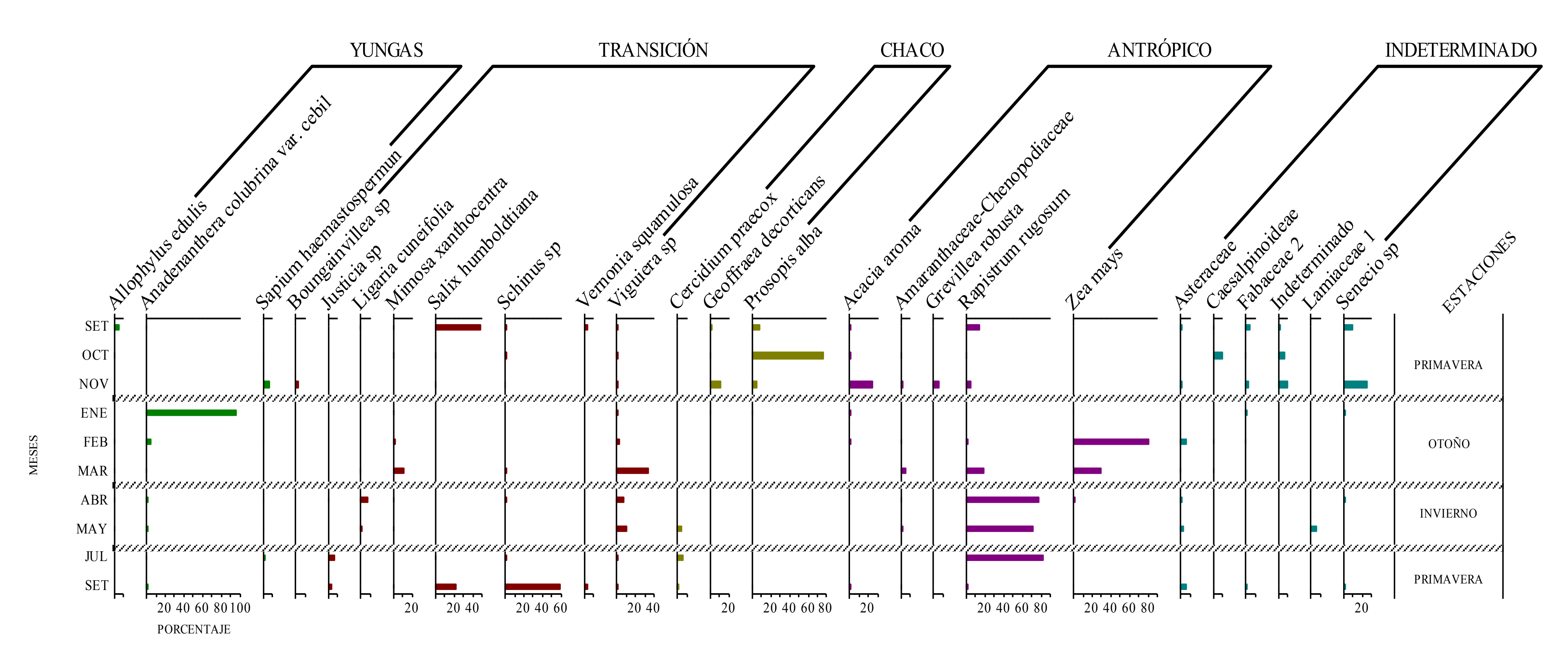


Fig. 16. Diagrama polínico de cargas corbiculares en el apiario finca doña Hermes, El Pongo, agrupados según su origen geográfico. Periodo setiembre 2010-setiembre 2011.

La fig. 16 muestra los tipos polinicos más representativo en cargas corbiculares del apiario finca doña Hermes, estos son: *Salix humboldtiana* (46%) y *Rapistrum rugosu*m (13%), ambas en setiembre (2010), *Prosopis alba* en octubre (75%), *Acacia aroma* con un 23% y *Senecio* sp. (24%) durante el mes de noviembre, en enero *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* llega a los 94%, *Zea mays* con 75% (Febrero), *Viguiera* sp. (33%), *Zea mays* (29%), durante el mes de marzo y *Rapistrum rugosum* se incrementa desde marzo a lulio alcanzando los 82%, *Schinus* sp. (57%) junto a *Salix humboldtiana* (21%) en setiembre (2011).

8.1.4. Índice de similitud entre recurso utilizado por *Apis mellifera* y la oferta floral.

Se presenta el Índice estadístico estimado para las muestras de mieles-cargas corbiculares (1) y muestras de mieles-cargas corbiculares con el calendario de floración (2) en apiario finca doña Hermes (DH= doña Hermes).

I j = c / a+ b –c

a = número de especies "N" nectariferas 57

b = número de especies "P" poliniferas 50

c= número de especies en común "polen-nectariferas" 41

(1) Ij DH= 0,62

a = número de especies "C" calendario 133

b = número de especies "P y N" 66

c= número de especies en común "P, N, C" 49

(2) Ij DH:C= 0,33

8.2 Apiario Watraymiski, Severino.

8.2.1 Calendario de floración

Para la confección del calendario de floración se consideró el registro de plantas en flor, agregando para cada mes muestreado las especies correspondientes a los tipos polínicos presentes en cargas corbiculares y muestras de mieles no observados en floración. Para el apiario Watraymiski el calendario consta de 86 especies (tabla 10).

Nombre Cientifico	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Abutilon sp.		■	■		■		■	■	■		■		
Acacia aroma Gillies ex Hook. & Arn	■	■	■	■		■	■				■	■	■
Acacia caven (Molina) Molina var. *caven*	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Acacia praecox Griseb	■			■									■
Acacia sp.													■
Agonandra excelsa Griseb.								■					
Allophylus edulis (A. St. - Hil., A. Juss & Cambess.) Hieron. ex Niederl	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■
Alnus acuminata Kunth.	■		■										
Amaranthaceae			■		■		■						
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschul	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■
Apium sp.		■	■	■									
Boungainvillea sp.			■								■		■
Brassica sp.										■			
Celtis ehrenbergiana (Klotzsch.) Liebm				■	■								
Celtis sp.	■	■	■	■	■		■	■			■		■
Cercidium praecox (Ruiz & Pav.ex Hook.) Harms								■	■		■		■
Cestrum lorentzianum Griseb.		■											
Cestrum parqui L´Hér.	■	■			■								■
Cestrum sp.	■		■					■	■				■
Citrus sp.	■		■					■					■
Clematis montevidensis Spreng.								■	■		■		
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	■												
Erythrina falcata Benth.		■				■							
Eucalyptus sp.	■	■	■					■	■		■		■
Eupatorium ivifolium L.								■					
Eupatorium schickendantzii Hieron.								■	■				
Geoffraea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	■	■			■	■		■	■		■	■	■
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub								■					
Gomphrena sp.												■	■
Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br.											■		■
Heliotropium procumbens Mill.	■	■		■	■	■	■	■			■		■
Heliotropium sp.	■	■		■							■		

Nombre Cientifico	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.							■	■	■		■		
Ipomoea cairica (L.) Sweet						■	■	■	■				
Ipomoea sp.									■				
Jacaranda mimosifolia D. Don							■						
Justicia goudotti V. A. W. Graham								■	■		■		
Justicia sp.								■			■		
Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh										■	■		
Macfadyena unguis-cati (L) A. H. Gentry				■									
Medicago sativa L.		■											
Mimosa xanthocentra Mart. var. *xanthocentra*	■					■	■	■	■		■		■
Nicotiana longiflora Cav.					■								
Oenothera rosea L'Hér. ex Aiton									■				
Parapiptadenia excelsa (Griseb.) Burkart	■	■	■	■	■		■	■	■		■		
Partenium sp.											■		
Passiflora sp.						■	■						
Pinus rigida Mill.		■											
Prosopis alba Griseb. var. *alba*	■	■	■	■	■	■		■	■				■
Prosopis sp.		■		■				■	■		■		
Prunus persica (L.) Batsch				■	■								
Rapistrum rugosum (L.) All	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Ruellia ciliatiflora Hook.						■	■						
Salix humboldtiana Willd.	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■
Sapium haemostospermun Müll. Arg	■	■	■	■					■		■		
Schinus piliferus. I. M. Johnst				■									
Schinus sp.	■	■			■			■	■		■		■
Sebastiana commersoniana (Baill) L.B.Sm & Downs				■									
Sebastiana sp.				■				■	■		■		
Senecio madagascariensis Poir	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■
Senecio sp.	■	■	■	■		■	■	■	■		■		■
Senna spectabilis (D. C) H. S. Irwin & Barneby						■							
Serjania longistipula Radlk.					■	■	■						
Serjania sp.				■		■	■		■		■		
Sida sp.						■		■					
Solanum sisymbriifolium Lam.		■	■		■	■	■					■	
Sonchus sp.											■		
Stachytartphete cayennssis (Rich.) Valh						■	■						
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth		■	■										
Tesaria sp.													■
Thitonia sp.									■				
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze			■		■								
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake							■	■			■		
Tournefortia sp.				■		■	■	■	■		■		
Trifolium repens L.			■	■	■	■							

Nombre Cientifico	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Turnera sidoides L. ssp. *pinnatifida* (Juss. ex. Poir) Arbo				■									
Vallesia glabra (Cav.) Link					■								
Verbena hispida Ruiz & Pav.		■											
Vernonia squamulosa Hook. & Arn.	■	■			■		■	■	■				■
Viguiera pasensis Rusby.								■	■				
Viguiera sp.	■	■				■	■	■	■		■		■
Viguiera tucumanensis (Hook & Arn.) Griseb. var. *oligodonta (*Blake) Cabrera								■	■				
Zanthoxylum coco Gillies ex Hook. f. & Arn.	■			■	■	■	■	■					
Zea mays L.						■	■	■	■		■		
Zinnia peruviana (L.) L						■	■	■					
Zizyphus mistol Griseb.		■	■		■		■	■	■		■		

Tabla 10. Calendario de floración para el apiario Watraymiski, Severino.

8.2.2 Curva de floración para Severino, apiario Watraymiski.

Se presenta una curva de floración según el número de especies registradas en flor por mes, durante el período setiembre 2010-setiembre 2011, señalando las especies nativas y exóticas.

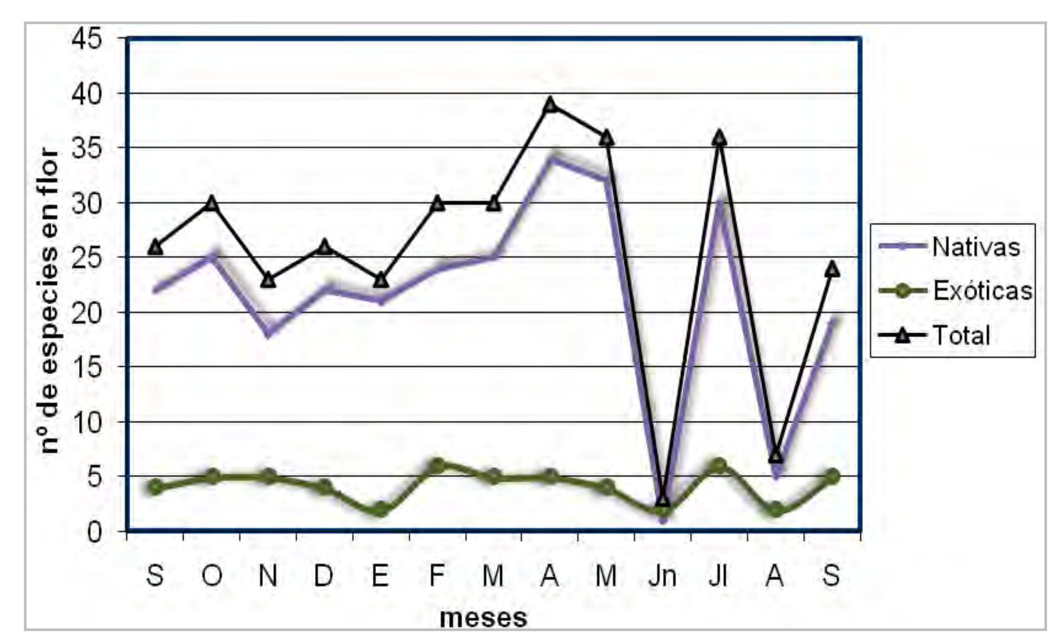


Fig. 17 Curva de floración para el apiario Watraymiski: Picos de floración de la flora nativa: octubre 25 especies, abril 34 especies y julio 30 especies. Picos de floración de las especies exóticas febrero y julio con 6 especies cada uno. Pico máximo de especies total (nativas + exóticas) en abril con 39 especies.

8.2.3 Origen botánico de mieles y cargas corbiculares: clases de frecuencia y frecuencia de ocurrencia, para el apiario Watraymiski, Severino.

8.2.3.1 Mieles.

TIPOS POLINICOS	SEVERINO											
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Acanthaceae												
Justicia sp. (t)								E				9
Amaranthaceae												
Gomphrena sp. (a)											E	9
Amaranthaceae-Chenopodiaceae (a)		T				T	T	E		E		45
Anacardiaceae												
Schinus sp. (t)	T	E					T	E		M		45
Apiaceae												
Apium sp. (a)		T		T							E	27
Arecaceae (a)	E											9
Asteraceae												
Asteraceae (oi)		T				M			M	E		36
Parthenium sp. (t)										T		9
Senecio sp. (oi)	E	M	T	E		E	T	T	M	E	M	91
Sonchus sp. (a)										T		9
Tessaria sp. (t)											E	9
Tithonia sp. (a)									M			9
Vernonia squamulosa (t)	E	E							E			27
Viguiera sp. (t)							E	S	M	E	M	45
Betulaceae												
Alnus acuminata (y)			E									9
Boraginaceae												
Boraginacea (oi)	E			E								18
Heliotropium sp. (t)	E	E		M	E		E	T		E		64
Tournefortia sp. (t)						M	M	T	E		E	45
Brassicaceae												
Rapistrum rugosum (a)	D	S	M	S	T	E	E	S	D	M	S	100
Cactaceae												
Cactaceae (oi)		E					E	E	E			36
Celtidaceae												
Celtis sp. (t)	E	T	E	E	E		E	E		E	T	82

TIPOS POLINICOS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Euphorbiaceae												
Sapium haemostospermun (t)			T	T	T		E	E	T	E	S	73
Sebastiana sp. (t)								T	E	T	T	36
Fabaceae												
Acacia aroma (a)	E	E	T	T		T				T	T	64
Acacia caven (a)		M	S	T	T	T	M	E		E	M	82
Acacia praecox (ch)	T											9
Anadenanthera colubrina var. cebil (t)	M	M	S	S	D	D	D	M	M	M	M	100
Caesalpinoideae (oi)			M	M	T	E						36
Cercidium praecox (ch)								M	E	M	E	36
Fabaceae 2 (oi)		T	T	E	E					T		45
Geoffraea decorticans (ch)	E				M	E		E		E	M	55
Gleditsia amorphoides (t)								E				9
Mimosa xanthocentra (t)						S	M	T	M	S		45
Parapiptadenia excelsa (y)		M	M	E	M		T	E				55
Prosopis alba (ch)	M	M	T	M	T	E		E	E			73
Prosopis sp. (ch)		T		T				T		S		36
Lamiaceae												
Hyptis mutabilis (t)								E				9
Loranthaceae												
Tripodanthus acutifolius (t)	E	E						T	T	E	E	55
Malvaceae												
Abutilon sp. (t)		M	T		T		T	E		E		55
Malvaceae (oi)										E		9
Myrtaceae												
Eucalyptus sp. (a)	T	T	M		E	T	E	M	M	M	M	91
Myrtaceae (y)		E	T						T	E		36
Nyctaginaceae												
Boungainvillea sp. (ch)										T		9
Onagraceae												
Oenothera sp. (t)									E			9
Opiliaceae												
Agonandra excelsa (t)								E				9
Passifloraceae												
Passiflora sp. (t)						E						9
Poaceae												
Poaceae (oi)	E			E	M	E	E	E	E	M		73
Zea mays (a)							E	E	E	M		36

TIPOS POLINICOS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Proteaceae												
Grevillea robusta (a)										T		9
Ranunculaceae												
Clematis montevidensis (t)								M	T	E		27
Rhamnaceae												
Scutia-Condalia (t)						E				E		18
Rosaceae												
Rosaceae (oi)						E	E	E			E	36
Rutaceae												
Citrus sp. (a)			T					E			E	27
Zanthoxylum coco (t)				M	E	E	E	T				45
Salicaceae												
Salix humboldtiana (t)	S	M	M	M	E	E	E	E	T		E	91
Sapindaceae												
Allophylus edulis (t)	T	T	M	T	E	E	E	E		T	E	91
Serjania sp. (y)							E	E				18
Solanaceae												
Cestrum sp. (t)	E		E					M	E			36
Indeterminado (oi)	M	E	T				E	E		T		55
RIQUEZA POLÍNICA	19	24	20	20	17	21	23	37	27	33	22	

Tabla 11. Clases de frecuencia, frecuencia de ocurrencia (FO) y riqueza de tipos polínicos en mieles del apiario apiario Watraymiski, Severino. D: dominante, S: secundario, M: menor importancia, T: trazas y E: esporádico. Origen de los tipos polínicos: (t) Transición; (y) Yungas; (ch) Chaco; (a) Antrópico; (oi) origen indeterminado.

Los resultados del análisis cualitativo que presenta la tabla 11, muestran los tipos polínicos y las clases de frecuencia de cada uno. Los taxones dominantes son: *Rapistrum rugosum* (en los meses de setiembre y mayo) y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (enero a marzo). Se han identificado 59 tipos polínicos nectaríferos, 23 especies, 24 géneros, una subfamilia, 10 familias y un indeterminado. La riqueza en tipos polínicos varía entre 37 (abril) y 17 (enero) con un promedio de 24. Las familias que presentaron mayor diversidad de tipos polínicos son Fabaceae con 13 tipos (22%), Asteraceae con 8 tipos polínicos (14%) y Boraginaceae con 3 tipos (5%) y las demás familias representadas por 2 (3%) y un solo tipo polínico (2%), (fig. 18).

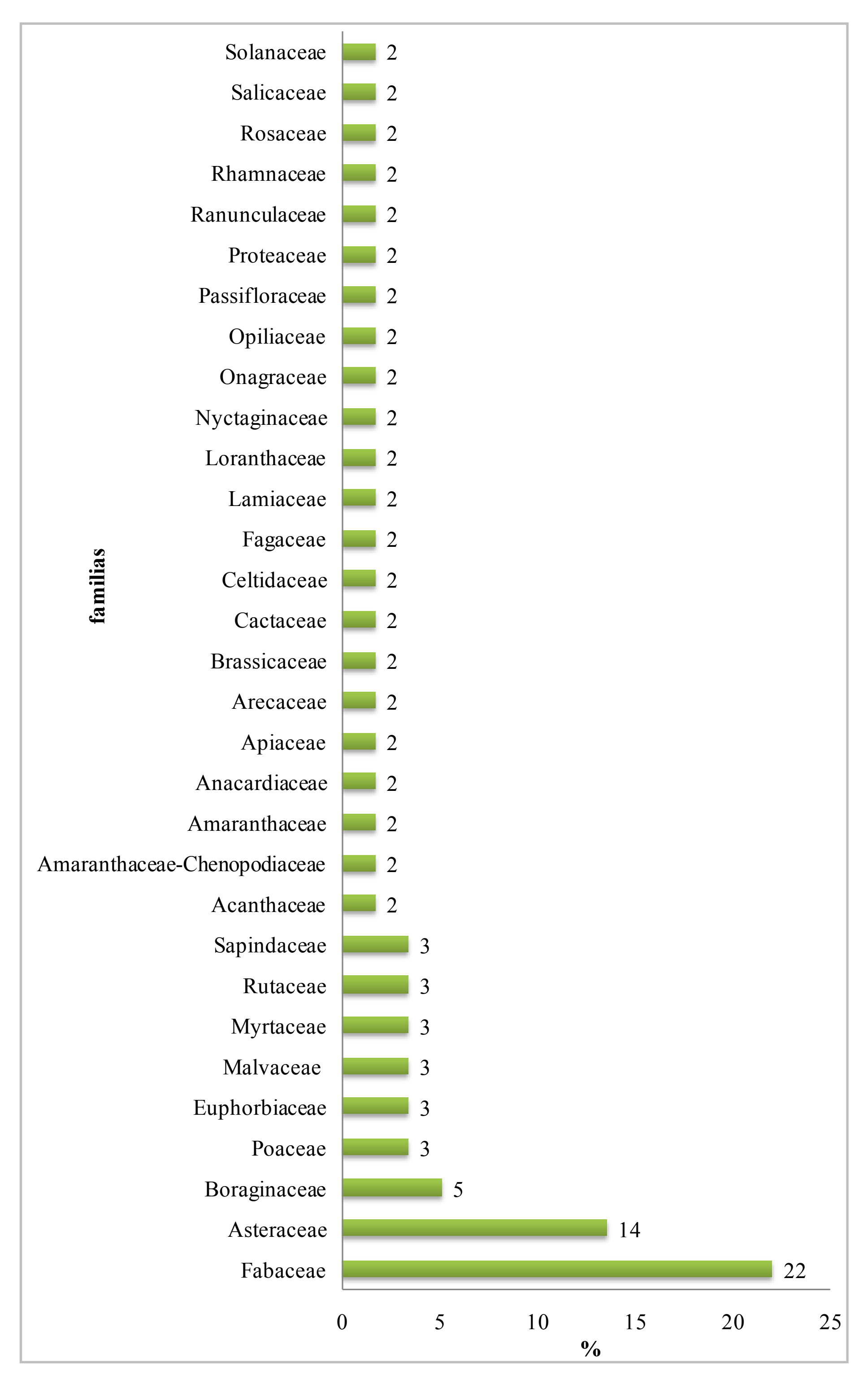


Fig. 18. Detalle de todas las familias botánicas que aparecen en mieles para el apiario ubicado en Severino, destacando a las Fabaceae y Asteraceae.

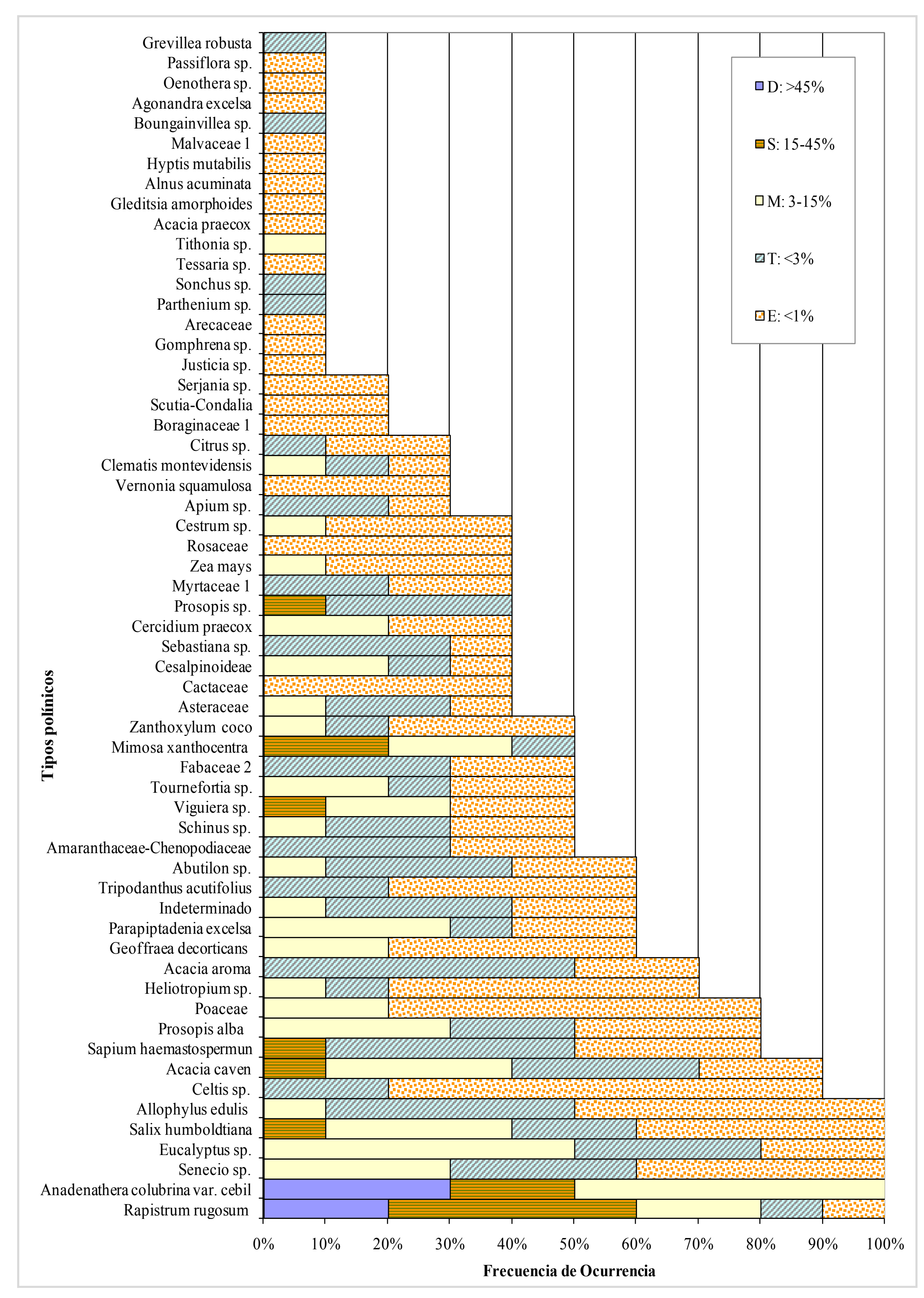


Fig. 19. Frecuencia de ocurrencia de los tipos polínicos en mieles de apiario Watraymiski, Severino.

De acuerdo a la frecuencia de ocurrencia, fig.19, para las mieles de Severino resultan muy frecuentes 18 tipos polínicos: en el 100% de las muestras se presentan: *Allophylus edulis, Salix humboldtiana, Senecio* sp., *Eucalyptus* sp., *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* y *Rapistrum rugosum*; en el 90% dos tipos: *Celtis* sp. y *Acacia caven*; en el 80% de las muestras tres tipos: Poaceae, *Prosopis alba y Sapium haemostospermun*, en el 70% de las muestras, 2 tipos: *Heliotropium* sp. y *Acacia aroma*; en un 60%, 5 tipos polinicos: *Abutilon* sp., *Geoffraea decorticans,* Indeterminado, *Tripodanthus acutifolius* y *Parapiptadenia excelsa*; en la categoría de frecuentes se registró un total de 21 tipos polinicos: en el 50% de las muestras 7 tipos polinicos: *Zanthoxylum coco,* Fabaceae 2, *Mimosa xanthocentra, Tournefortia* sp., *Viguiera* sp., *Schinus* sp. y Amaranthaceae-Chenopodiaceae; en el 40% de las muestras 10 tipos polínicos: Asteraceae, *Cestrum* sp., *Cercidium praecox,* Cactaceae, Caesalpinoideae, Myrtaceae 1, *Prosopis* sp., Rosaceae, *Sebastiana* sp. y *Zea mays,* en un 30% de las muestras 4 tipos: *Apium* sp., *Citrus* sp., *Clematis montevidensis* y *Vernonia squamulosa*. Resultando pocos frecuentes 3 tipos polínicos (10-20%) Serjania sp., Scutia-Condalia y Boraginaceae 1; y 17 tipos raro en <10% de las muestras.

8.2.3.2. Diagrama polínico de las mieles de Severino.

Con la finalidad de determinar la relación entre las muestras se trabajó con el programa Tilia que permite realizar el análisis de agrupamiento a través de índices de disimilitud estandarizados mediante distancia euclediana (fig. 20). De esta manera se determinó dos grupos de muestras: 1. setiembre a marzo correspondientes a las estaciones primavera-verano y 2. abril a setiembre pertenecientes a otoño-invierno.

En el primer grupo, durante la primavera, se observa que las abejas utilizan el recurso nectarífero perteneciente a elementos Antrópico (53%), Transición (33%), acompañado por Yungas (50%), indeterminado (18%) y Chaco con el 7%. Durante el verano los elementos polínicos de Yungas alcanzan valores elevados (78%), Transición alcanzan el 34%, Antrópico el 30%, indeterminado el 12% y los elementos de Chaco con el 8%. El segundo grupo otoño-invierno se observa que las abejas obreras pecorean en el otoño

de Transición (32%), Antrópico (57%), indeterminado (10%), Chaco alcanza el 5% y finalizando con Yungas (70%). En el invierno transicion alcanza valores elevados (32%) y Antrópico llega al 43%, Chaco con el 21%, indeterminado con el 7% y Yungas 25%.

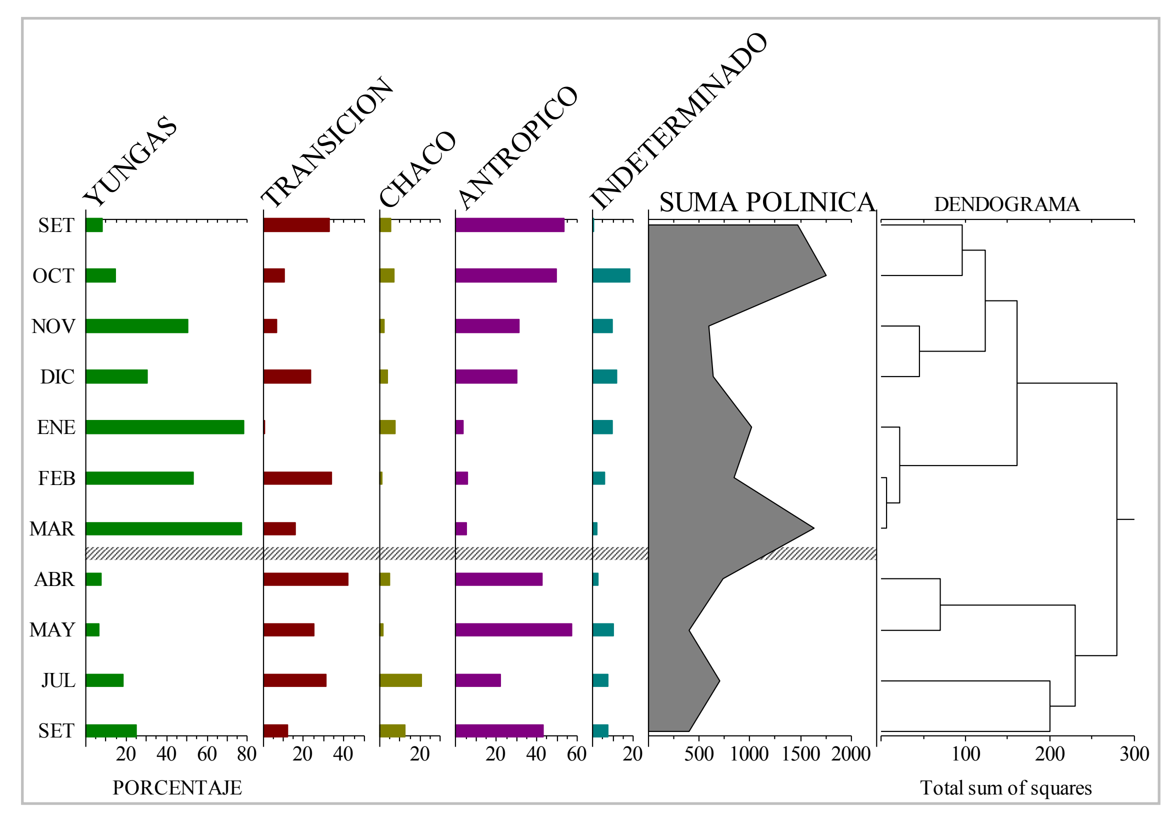


Fig. 20. Diagrama polinico en mieles, por estaciones durante el periodo 2010-2011, apiario Watraymiski, Severino.

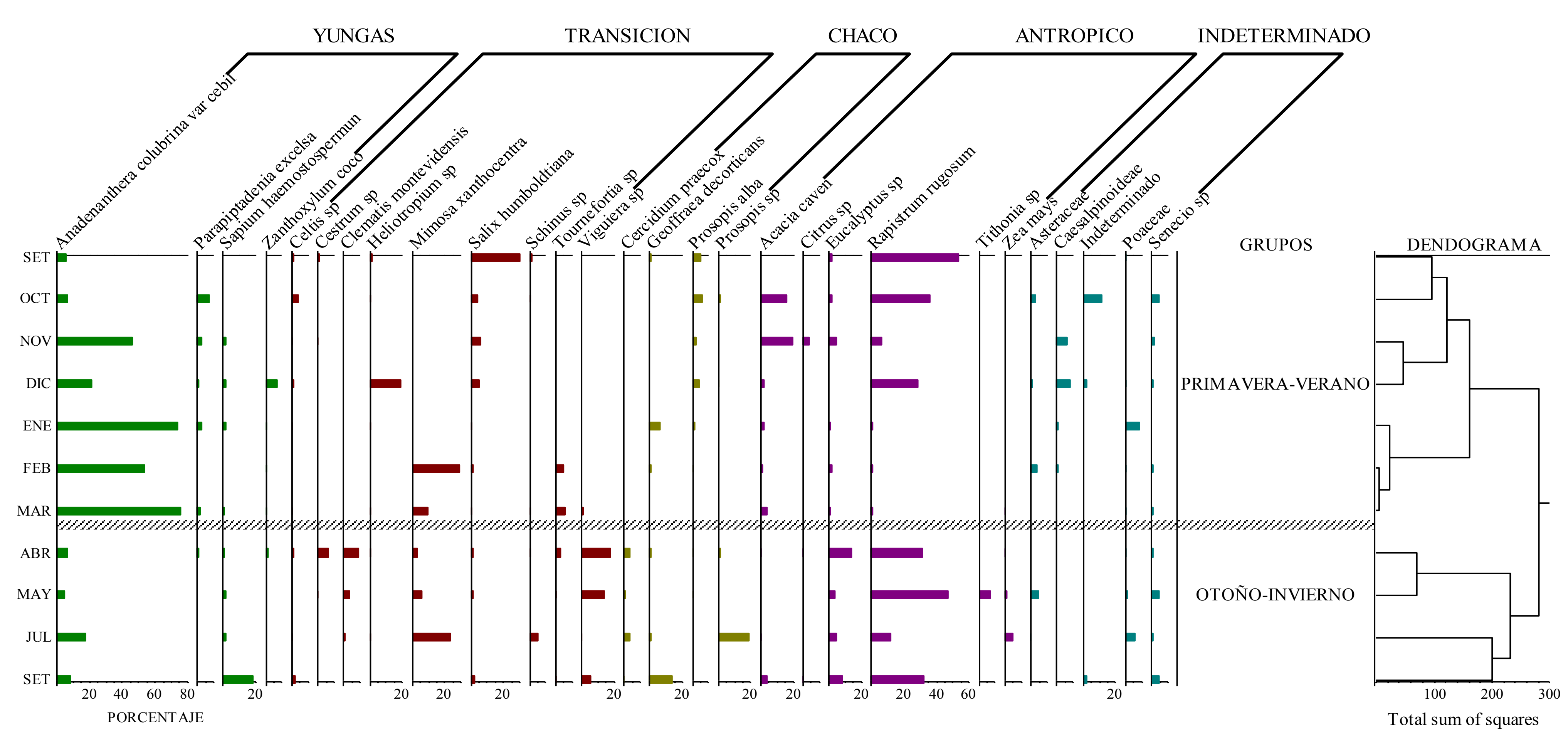


Fig. 21. Diagrama polínico en mieles del apiario Watraymiski, Severino, agrupados según su origen geográfico. Periodo setiembre 2010-setiembre 2011.

La fig. 21 presenta el primer grupo primavera-verano del análisis de agrupamiento destacando los principales tipos polinicos: *Rapistrum rugosum* aparece en los meses de setiembre (2010) a diciembre (llegando al 51%), *Salix humboldtiana* desde setiembre (2010) a diciembre con el 28%, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* 74% desde noviembre a marzo, *Acacia caven* 18% en noviembre, *Mimosa xanthocentra* con el 28% (febrero-marzo). El segundo grupo otoño-invierno del dendograma se destacan los siguientes tipos polinicos: *Rapistrum rugosum* alcanzando el 44%, *Eucalyptus* sp. con el 13%, ambos en los meses de abril a setiembre, *Viguiera* sp. con el 16% durante los meses abril-mayo, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (16%), *Mimosa xanthocentra* (21%) *y Prosopis* sp.(17%) en el mes de julio y finalmente *Sapium haemostospermun* con el 17% en setiembre 2011.

8.2.3.3. Origen botánico de cargas corbiculares

TIPOS POLINICOS	SEVERINO										
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Acanthaceae												
Justicia sp. (t)										M	E	18
Amaranthaceae												
Gomphrena sp. (a)											E	9
Amaranthaceae-Chenopodiaceae (a)				E		E			E	E		36
Anacardiaceae												
Schinus sp. (t)		M			T			E	T	E	E	55
Apiaceae												
Apium sp. (a)			E									9
Asteraceae												
Asteraceae (i)	E					S	M		E	E	T	55
Senecio sp. (i)	E	M	T	E	M			E	S	M	M	82
Vernonia squamulosa (t)	E	E			E		E	T	E		E	64
Viguiera sp. (t)	E	E	E	E		M	D	S	M	M	E	91

TIPOS POLINICOS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Betulaceae												
Alnus acuminata (y)	E											9
Boraginaceae												
Heliotropium sp. (t)	E	T		S						E		36
Tournefortia sp. (t)				S					E	T		27
Brassicaceae												
Rapistrum rugosum (a)	S	M	M	M	M	M	M	D		D	S	91
Cactaceae (i)							E		M			18
Celtidaceae												
Celtis sp. (t)	E	E		E	E		E			E	T	64
Convolvulaceae												
Ipomoea sp. (t)									E			9
Euphorbiaceae												
Sapium haemastospermun (t)	T		T	E		E			M	E	E	64
Sebastiana sp. (t)				S					M	E	M	36
Fabaceae												
Acacia aroma (a)	T	T	T	T		E			E	E	T	73
Acacia caven (a)	E	E		E					E			36
Anadenanthera colubrina var. *cebil (t)*	E	E	T	T	M	E	E		M	T	E	91
Caesalpinoideae (i)	M	M										18
Cercidium praecox (ch)								E	E	T	E	36
Enterolobium contortisiliquum (t)	E											9
Fabaceae 2 (i)			M	T								18
Fabaceae 3 (i)					M							9
Geoffroea decorticans (ch)									E	E		18
Mimosa xanthocentra (t)	E					M	E		E	E	E	45
Parapiptadenia excelsa (y)	M	S	E	E	D				E	E		64

TIPOS POLINICOS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Prosopis alba (ch)	M	M	E	E	E						E	55
Prosopis sp. (ch)									E		E	18
Trifolium repens (a)			T	E	M	E						36
Lamiaceae												
Hyptis mutabilis (t)							E		E	E		27
Loranthaceae												
Ligaria cuneifolia (t)		E						M	S	M		36
Nycataginaceae												
Boungainvillea sp. (t)			E								E	18
Malvaceae												
Abutilon sp. (t)		E	T						E	E		36
Malvaceae 1 (i)									E			9
Meliaceae (i)		E										9
Myrsiniaceae												
Myrsine sp. (i)		E										9
Myrtaceae												
Eucalyptus sp. (a)	M	M	D	E	E	E	E	T	S	T	S	100
Myrtaceae 1 (y)		E						E				18
Passifloraceae												
Passiflora sp. (t)							E					9
Pinaceae												
Pinus sp. (a)												9
Poaceae												
Poaceae 1 (i)			E	E	E		T				E	45
Zea mays (a)						M	M		M	T	E	45
Proteaceae												
Grevillea robusta (a)			M	E								18

TIPOS POLINICOS	S	O	N	D	E	F	M	A	M	Jl	S	FO (%)
Rhamnaceae												
Scutia-Condalia (t)				E								9
Rosaceae (i)						S	M		E	E	E	45
Rutaceae												
Citrus sp. (a)	M										E	18
Zanthoxylum coco (t)	E											9
Salicaceae												
Salix humboldtiana (t)	S	S	E				E				M	45
Sapidaceae												
Allophylus edulis (t)	T	M							E	E	E	45
Serjania sp. (i)				E		M	E		E	E		45
Indeterminado (i)	E			E	E	E	T					45
RIQUEZA DE ESPECIES	23	21	17	23	13	14	17	9	28	26	25	

Tabla 12. Clases de frecuencia, frecuencia de ocurrencia (FO) y riqueza de tipos polínicos en cargas corbiculares del apiario apiario Watraymiski, Severino. D: dominante, S: secundario, M: menor importancia, T: trazas y E: esporádico. Origen de los tipos polínicos: (t) Transición; (y) Yungas; (ch) Chaco; (a) Antrópico; (oi) origen indeterminado.

Los resultados del análisis cualitativo que presentan la tabla 12 muestran los tipos polínicos encontrados y las clases de frecuencia de cada uno. Se han identificado 54 tipos polínicos: 11 Familias, 1 Subfamilia, 20 Géneros, 21 especies y un indeterminado. La riqueza polínica varía entre 28 tipos polínicos (mayo) y 9 (abril). Destacándose las Fabaceae con 14 tipos polínicos (26%), Asteraceae con 4 tipos polinicos (7%), le siguen las familias con dos tipos polinicos (4%) y un solo tipo polinico (2%), (fig. 22). Los taxones dominantes son: *Viguiera* sp. registrados en el mes de marzo, *Rapistrum rugosum* en abril y julio, *Parapiptadenia excelsa* en enero y *Eucalyptus* sp. en noviembre.

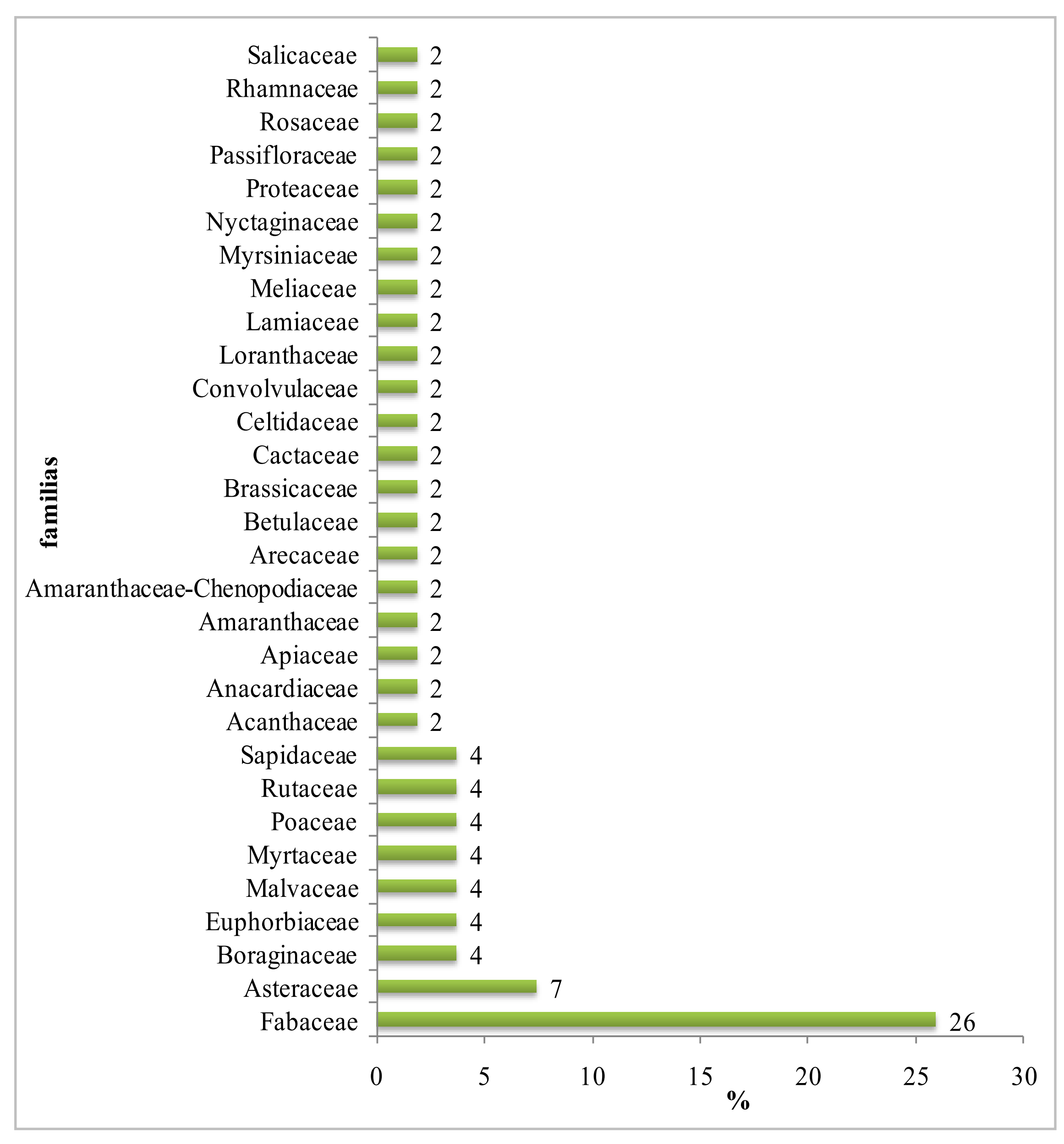


Fig. 22. Detalle de todas las familias botánicas que aparecen en las cargas corbiculares para el apiario ubicado en Severino.

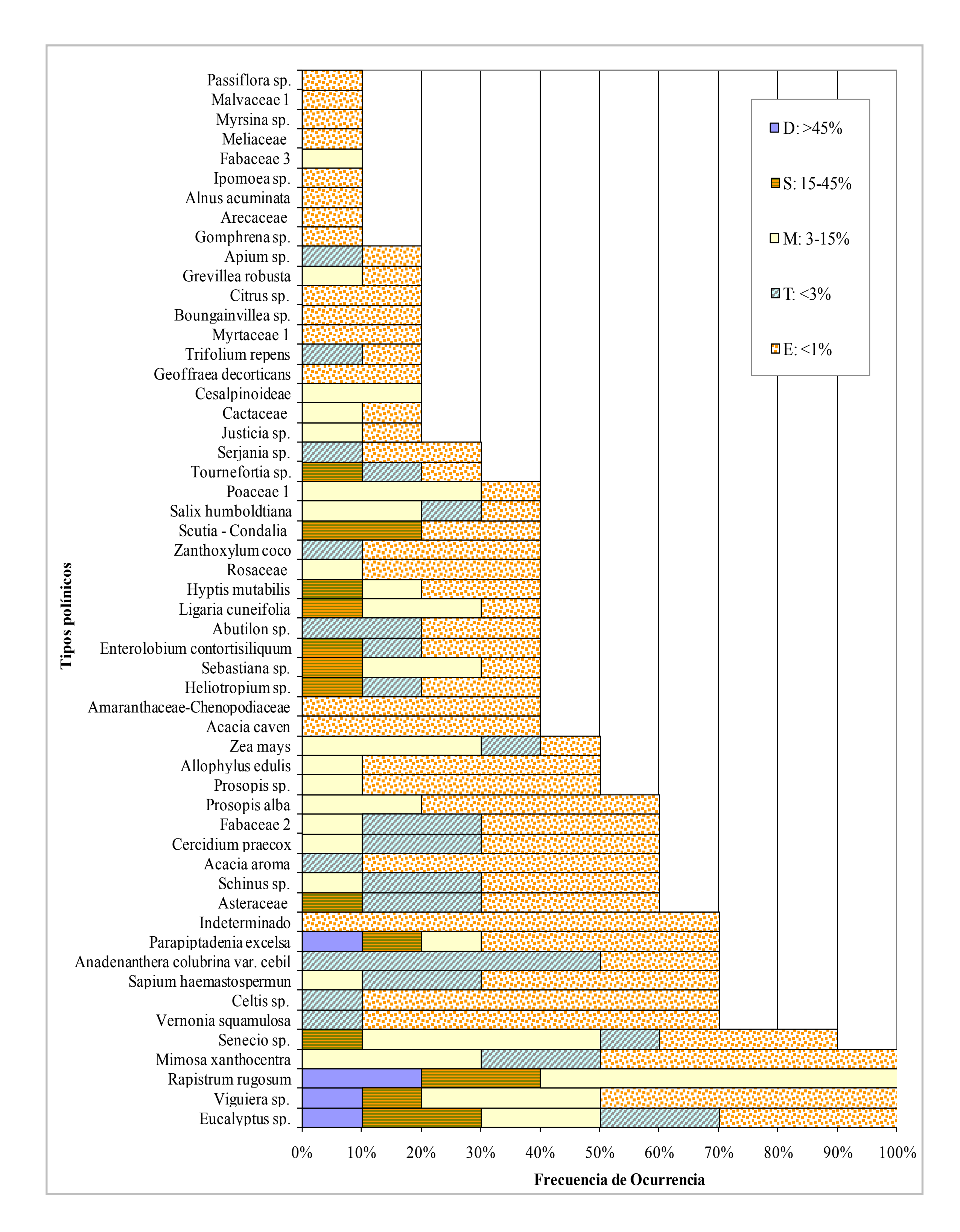


Fig. 23. Frecuencia de ocurrencia de los tipos polínicos en cargas corbiculares de apiario Watraymiski, Severino.

Se registran 17 tipos polinicos como muy frecuentes en las cargas corbiculares de Severino: aparecen en el 100% de las muestras *Eucalyptus* sp., *Mimosa xanthocentra, Rapistrum rugosum y Viguiera* sp.; en el 90% de las muestras aparece *Senecio* sp.; el 70% de las muestra presenta 6 tipos polinicos: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Celtis* sp., *Vernonia squamulosa, Parapiptadenia excelsa, Sapium haemostospermun,* e Indeterminado; en el 60%, 6 tipos: *Acacia aroma,* Asteraceae, *Cercidium praecox,* Fabaceae 2, *Schinus* sp. y *Prosopis alba.* La categoria de frecuentes se ubican tres tipos polinicos con el 50%: *Zea mays*, *Prosopis* sp. y *Allophylus edulis*; el 40% de las muestras representa 13 tipos polinicos y en el 30% de las muestras aparecen 2 tipos polinicos: *Tournefortia* sp. *y Serjania* sp. Los pocos frecuentes (10-20%) con 10 tipos polinicos y finalmente los tipos raros (<10%) estan representados por 9 tipos polinicos (fig. 23).

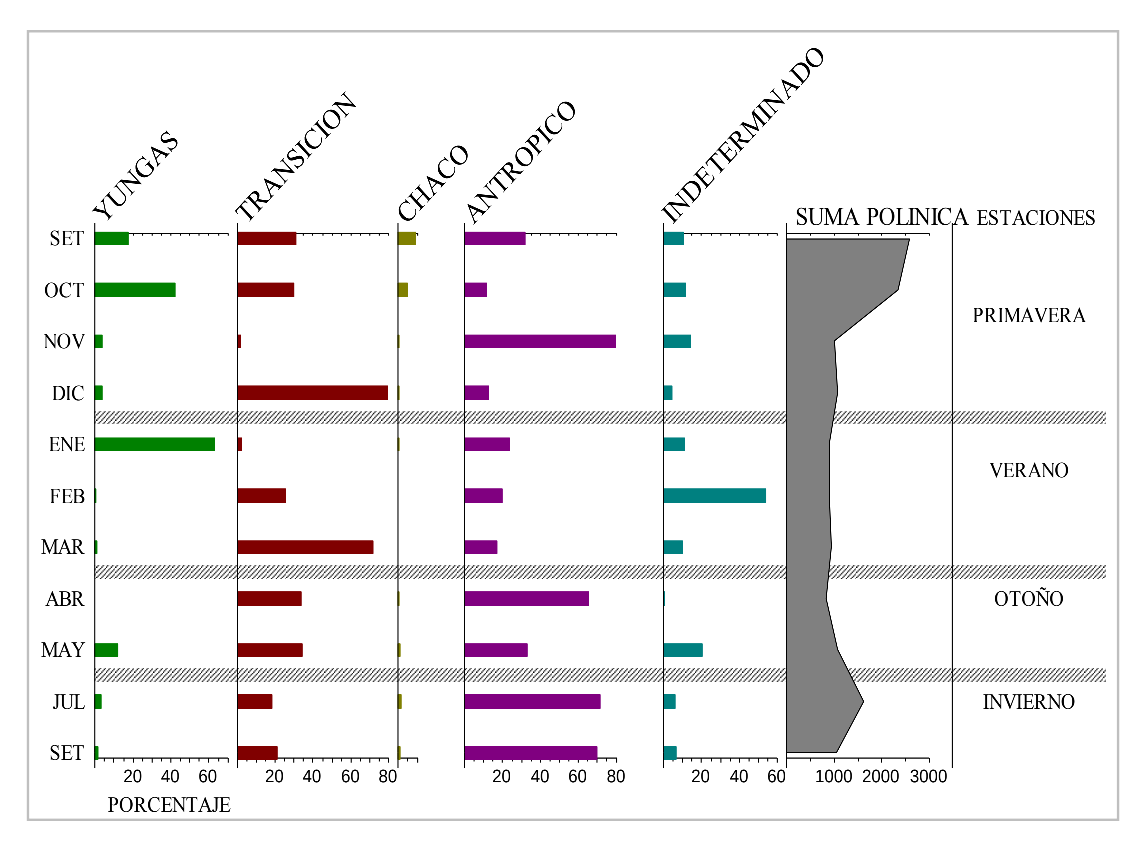


Fig. 24. Diagrama polinífero de cargas corbiculares, periodo 2010-2011, apiario Watraymiski, Severino.

En la fig. 24 se observa que las abejas utilizan el recurso polinifero perteneciente a elementos de Transición (80%) durante toda la primavera, le siguen los elementos Antrópico (80%), Yungas con el 42%, indeterminado con el 12%, mientras que los tipos polinicos pertenecientes a Chaco son importantes solo en esta estación (9%). Durante el verano los elementos polínicos de yransición alcanzan el 72%, indeterminado con el 54%, los elementos de Yungas con el 63%, Antrópico el 24%. Continuando con el Otoño, las abejas obreras pecorean los elementos Antrópico (65%), Transición (34%), indeterminado (20. En el invierno Antrópico llega al 71%, transicion alcanza valores del 21%, indeterminado con el 7% y finalmente Chaco alcanza el 1% en esta estación.

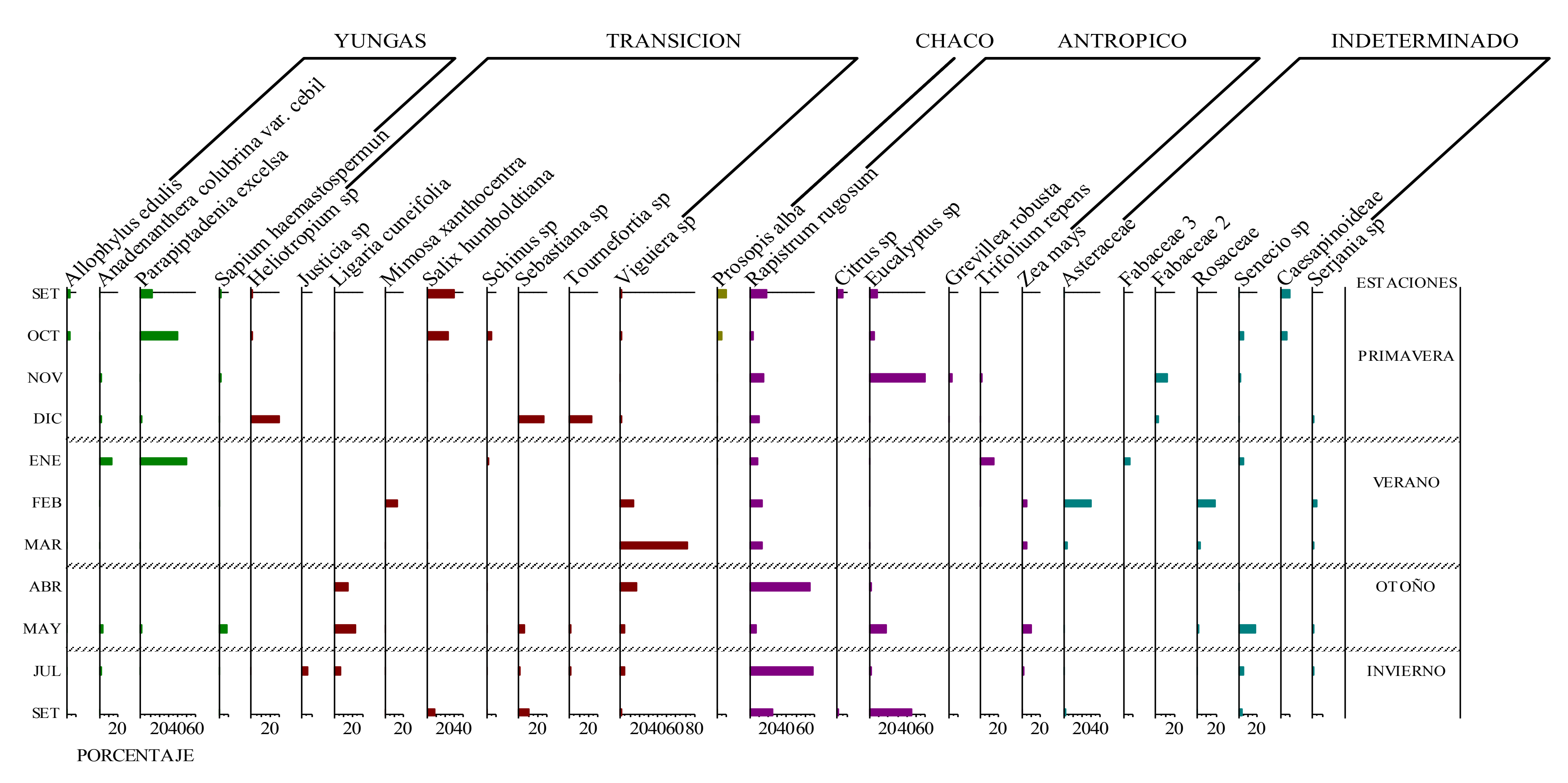


Fig. 25. Diagrama polínico en cargas corbiculares del apiario Watraymiski, Severino, agrupados según su origen geográfico. Periodo setiembre 2010-setiembre 2011.

La fig. 25 muestra los tipos polinicos más representativos en cargas corbiculares del apiario Watraymiski, estos son los siguientes: *Salix humboldtiana* (alcanzando el 29%) y *Parapiptadenia excelsa* (38%), ambas en setiembre-octubre; *Eucalyptus* sp. (58%) durante el mes de noviembre; en diciembre aparecen *Heliotropium* sp. (29%), *Sebastiana* sp. (26%) y *Tournefortia* sp. (23%); *Parapiptadenia excelsa* aparece en la muestra de enero con el 50% junto a *Trifolium repens* (15%) y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (13%); un tipo Asteraceae (30%), Rosaceae (19%), *Mimosa xanthocentra* (13%) aparecen en febrero; desde febrero a abril *Viguiera* sp. alcanza el 68%; *Ligaria cuneifolia* aparece con el 22% en los meses de abril a julio; iniciando setiembre aparece *Eucalyptus* sp. con el 44% y *Sebastiana* sp. (11%); mientras que *Rapistrum rugosum* aparece durante todo el año apícola alcanzando el 67 % en el mes de julio.

8.2.4. Índice de Similitud entre recurso utilizado por *Apis mellifera* y la oferta floral.

Se presenta el Índice estadístico estimado para las muestras de mieles-cargas corbiculares (1) y muestras de mieles-cargas corbiculares con el calendario de floración (2) en apiario Watraymiski (Watr = watraymiski).

I j = c / a+ b –c

a = número de especies "N" Nectariferas 59

b = número de especies "P" Poliniferas 54

c= número de especies en común "Polen-Nectariferas" 47

(1) Ij Watr= 0.71

a = número de especies "C" Calendario 86

b = número de especies "P y N" 66

c= número de especies en común "P, N, C" 49

(2) Ij Watr: C= 0,48

8.3 Comparación entre apiarios de El Pongo y Severino.

8.3.1 Coeficiente de similitud

Se estimó el Índice de similitud de Jaccard para los apiarios finca doña Hermes (DH) y Watraymiski (Watr).

Ij DH: Watr = 0,44

8.3.2. Lista de especies de importancia apícola para el Chaco Serrano, Jujuy.

FAMILIAS	ESPECIES	NOMBRE COMUN	EL PONGO		SEVERINO	
			N	P	N	P
Acanthaceae	*Justicia* sp.*	-	X	X	X	X
Anacardeaceae	*Schinus* sp.*	molle	X	X	X	X
Apiaceae	*Apium* sp. ¤	-	X	X	X	X
Asteraceae	Asteraceae°	-	X	X	X	X
	Parthenium sp.*	-			X	
	Senecio sp.^{0}	-	X	X	X	X
	Tithonia sp.¤	pasto cubano	X		X	
	*Vernonia squamulosa**	santa rosa	X	X	X	X
	Sonchus sp.¤	cerraja			X	
	Tessaria sp.*	-			X	
	Viguiera sp.*	sunchillo		X	X	X
Arecaceae	*Arecaceae* ¤	palmera	X		X	X
Amaranthaceae	*Gomphrena* sp.¤	yerba del ciervo	X	X	X	X
	Amaranthaceae-Chenopodiaceae¤	-	X	X	X	X
Betulaceae	*Alnus acuminata**	aliso del cerro	X		X	X
Boraginaceae	*Heliotropium* sp.*	-	X	X	X	X
	Boraginacea 1^{0}				X	
	Tournefortia sp.*	-	X		X	X
Brassicaceae	*Rapistrum rugosum*¤	mostacilla	X	X	X	X
Cactaceae	Cactaceae ^{0}	-	X	X	X	X
Celtidaceae	*Celtis* sp.*	tala	X	X	X	X
Convolvulaceae	*Ipomoea* sp.*	campanita				X
Curcubitaceae	Curcubitaceae ^{0}	-		X		
Euphorbiaceae	*Croton* sp.*	-	X			
	*Sapium haemostospermun**	lecherón	X	X	X	X
	Sebastiana sp.*	-	X	X	X	X

FAMILIAS	ESPECIES	NOMBRE COMUN	EL PONGO		SEVERINO	
			N	P	N	P
Fabaceae	*Acacia aroma**	tusca	X	X	X	X
	*Acacia caven**	espinillo	X	X	X	X
	Anadenanthera colubrina var. *cebil**	cebil colorado	X	X	X	X
	*Cercidium praecox**	brea	X	X	X	X
	Caesalpinoideae	-	X	X	X	X
	Fabaceae 1[0]	-	X			
	Fabaceae 2[0]	-	X	X	X	X
	Fabaceae 3[0]	-	X			X
	*Geoffraea decorticans**	chañar	X	X	X	X
	*Gleditsia amorphoides**	espina de corona	X		X	
	Mimosa sp.*	-	X			
	*Mimosa xanthocentra**	-	X	X	X	X
	*Parapiptadenia excelsa**	horco cebil	X	X	X	X
	Prosopis alba *	algarrobo blanco	X	X	X	X
	Prosopis sp.*	algarrobos	X	X	X	X
	*Enterolobium contortisiliquum**	pacará, timbó				X
	Trifolium repens¤	trebol blanco				X
	Indeterminado	-	X	X	X	X
Juglandaceae	*Juglans australis**	nogal criollo	X	X		
Lamiaceae	*Leonurus japonicus*¤	cola de león	X			
	*Hyptis mutabilis**	-		X	X	X
	Lamiaceae 1 [0]	-		X		
Loranthaceae	*Ligaria cuneifolia**	-	X	X		X
	*Tripodanthus acutifolius**	-			X	
Malvaceae	*Abutilon* sp.*		X	X	X	X
	Malvaceae 1 [0]			X	X	X
	Sida sp.*	-	X			
Myrtaceae	Myrtaceae 1 [0]	-	X		X	X
	Eucalyptus sp.¤	eucalipto	X	X	X	X
Meliaceae	Meliaceae [0]	-	X			X
Myrsiniaceae	*Myrsina* sp.¤	-				X
Nyctaginaceae	*Boungainvillea* sp.*	alfilerillo	X	X	X	X
Onagraceae	*Oenothera* sp.¤	-		X	X	
Opiliaceae	*Agonandra excelsa**	-	X		X	

FAMILIAS	ESPECIES	NOMBRE COMUN	EL PONGO		SEVERINO	
			N	**P**	**N**	**P**
Passifloraceae	*Passiflora* sp.*	-		X	X	X
Pinaceae	*Pinus* sp.¤	pino		X		
Poaceae	Poaceae ^{0}	-	X	X	X	X
	Zea mays¤	maíz	X	X	X	X
Polygonaceae	*Polygonum* sp.^{0}	-		X		
Proteaceae	*Grevillea robusta*¤	-		X	X	X
Ranunculaceae	*Clematis montevidensis**	cabello de ángel	X	X	X	
Rhamnaceae	*Scutia-Condalia* *	coronillo	X	X	X	X
Rosaceae	Rosaceae ^{0}	-	X	X	X	X
Rutaceae	*Citrus* sp.¤	citricos	X	X	X	X
	*Zanthoxylum coco**	cocucho	X	X	X	X
Salicaceae	*Salix humboldtiana**	sauce criollo	X	X	X	X
Sapindaceae	*Allophylus edulis**	chal-chal	X	X	X	X
	Serjania sp.*	-		X	X	X
Solanaceae	*Cestrum* sp.*	hediondillo	X		X	
	Solanaceae 1^{0}	-	X			
		∑	**57**	**50**	**59**	**54**
		∑ P-N	**41**		**47**	

Tabla 13. Listado de las especies visitadas por *Apis mellifera* y utilizadas como recurso Referencias: nectarífero (**N**), polinífero (**P**) y polen-nectarífero (**P-N**), para los apiarios finca doña Hermes y Watraymiski. ∑ Sumatoria de los tipos polinicos. * Nativa; ¤ Adventicia, ^{0} Indeterminado (Ind.).

8.3.2.1. Distribución porcentual por status: El Pongo.

De los datos tomados de la tabla 13, se presenta los porcentajes por status de las especies botánicas visitadas por las abejas en apiario finca doña Hermes, El Pongo, discriminando aquí la preferencia por el recurso.

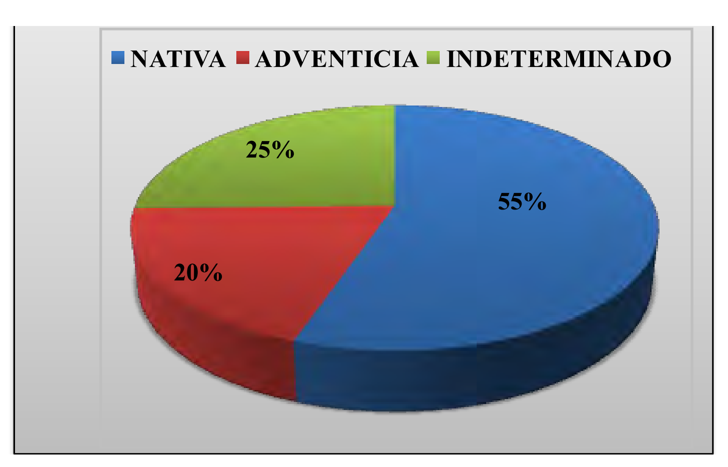


Fig. 26. Distribución porcentual por status de especies de importancia apícola, destacando que el mayor porcentaje le corresponden a tipos polinicos nativos (55%).

8.3.2.2. Distribución porcentual según el recurso: El Pongo.

De los datos tomados de la tabla 13 se presenta los porcentajes de las preferencias alimenticias que tienen las abejas en apiario finca doña Hermes.

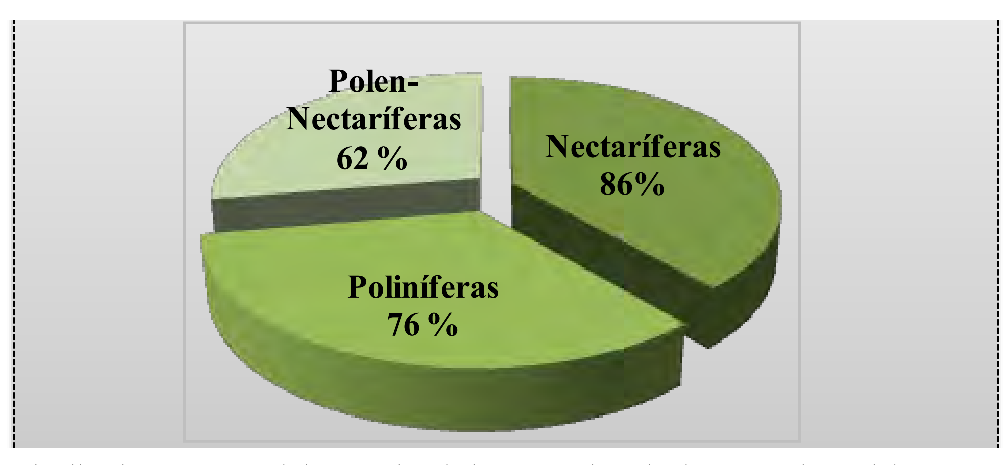


Fig. 27. Distribución porcentual de especies de importancia apicola según el uso del recurso, señalando las plantas nectaríferas (86%) como alimento de preferencia para *A. mellifera*.

8.3.2.3. Distribución porcentual por status: Severino

De los datos tomados de la tabla 13 se presenta los porcentajes por status de las especies botánicas visitadas por las abejas del apiario Watraymiski, discriminando aquí la preferencia por el recurso.

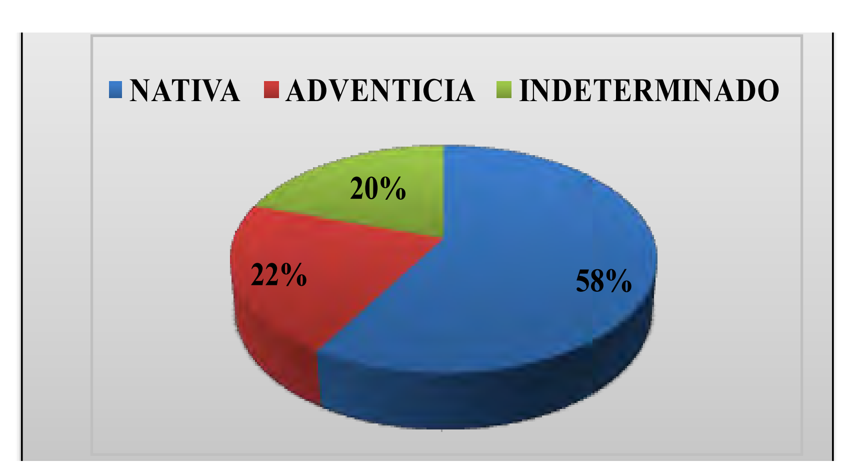


Fig. 28. Distribución porcentual por status de especies de importancia apícola, siendo los tipos polinicos más importantes los nativos (58%).

8.3.2.4. Distribución porcentual según el recurso: Severino.

De los datos tomados de la tabla 13 se presenta los porcentajes de las preferencias alimenticias que tienen las abejas en el apiario Watraymiski.

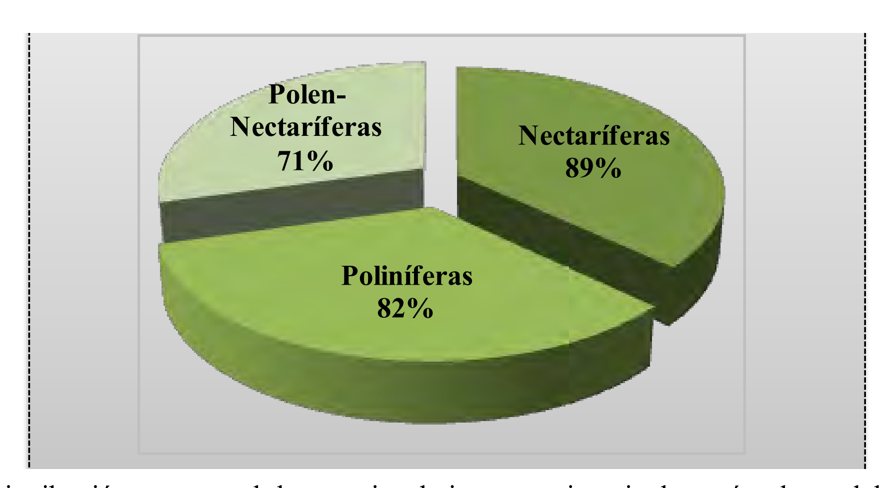


Fig. 29. Distribución porcentual de especies de importancia apicola según el uso del recurso, mostrando que las obreras tienen preferencia por las especies nectaríferas (89%), quedando en segundo plano las especies poliniferas.

9. DISCUSIÓN

El calendario de floración se realizó considerando las especies coleccionadas para cada apiario a las que se le sumaron las identificadas en los espectros polínicos. Se efectuó de esta manera ya que se observó que en las muestras procesadas de mieles y cargas corbiculares presentaban tipos polinicos que no se coleccionaron en el radio establecido, suponiendo que se encontraban en flor fuera del mismo.

Los diagramas polínicos y los análisis de agrupamiento se realizaron mediante el uso del programa estadístico Tilia especifico para Palinologia y se trabajó con los tipos polinicos en clase de frecuencia >3% descartando los tipos que aparecen en trazas y espóradicos, permitiendo de esta manera obtener graficos sencillos y de mejor análisis e interpretación de los datos.

Se utilizó el Indice de Jaccard que permite adaptar la formula y aplicarla en el análisis realizado para las muestra de miel y cargas corbiculares por apiario, apiario y el calendario de floración y entre apiarios, permitiendo conocer si existe diferencias entre los sitios de muestreos.

Se observa que en las curvas de floración de los apiarios estudiados se destacan las especies nativas. El apiario Watraymiski, Severino presenta tres picos: 1. primavera (octubre); 2. fin del verano (abril), siendo el de mayor importancia y 3. invierno (julio). Para el apiario doña Hermes, El Pongo, se registró cuatro picos: 1. primavera (octubre), siendo el más destacado; 2. verano (febrero); 3. En otoño (abril); 4. invierno (julio). Se observa que las condiciones climaticas sufren un incremento de temperatura y de precipitación a partir del mes de setiembre (tabla 1), presentando sus máximos valores en diciembre y enero, declinando hacia junio-agosto. De los picos establecidos en primavera-verano son los adecuados para realizar una cosecha, esto es debido al elevado número de especies en floración y las temperaturas apropiadas. Según el calendario en ambos apiarios es posible una cosecha en invierno (julio) ya que es elevado el numero de especies en flor, pero no se considera como momento oportuno ya que las temperaturas (11,9º C) no son las favorables para abrir una colmena evitando asi que se

enfermen, alterando la temperatura interna del bolo invernal de la colmena y quita de reserva de alimento en esta estación. De esta manera las curvas de floración estarían indicando, como momento oportuno para la cosecha de miel y polen, las estaciones de primavera-verano, al igual que señala Gurini & Basilio (1995).

Puede observarse que la riqueza polínica es menor en los meses donde se observa la mayor floración, por lo que es evidente la preferencia de las abejas en visitar determinados recursos durante la primavera-verano, mientras que en el otoño-invierno se observa que las abejas son más generalistas en el uso del recurso.

De los análisis melisopalinológicos efectuados se observa que los porcentajes de preferencia de *Apis mellifera* por el recurso nectarífero es elevado en Severino (89%), las pecoreadoras de polen presentan un 82% y las polen-nectaríferas poseen un 71% en Severino. En cambio las preferencias para El Pongo son: nectarífero (86%), polinífero (76%) y polen-nectarífero (62%). Estos datos confirman las preferencias.de las abejas con mayor numero de tipos polinicos en mieles que en cargas corbiculares, planteado por Naab y Tamame (2007).

En este trabajo es importante destacar los tipos polínicos nativos con el 54%, exóticos (20%) e indeterminado (25%) para apiario finca doña Hermes, El Pongo. Mientras que para el apiario Watraymiski, Severino, los tipos polinicos nativos presenta el 58%, exóticos con el 21% e Indeterminado (25%). Estos valores porcentuales indican la preferencia de *A. mellifera* aún en lugares antropizados con áreas de cultivos, coincidiendo con lo expuesto por las autoras Fagúndez y Caccavari (2004) y Sánchez (2012). El grupo de tipos polinicos indeterminado presenta un porcentaje importante, que requiere proximos estudios.

De acuerdo al Coeficiente de Similitud de Jaccard (**Ij**), (Moreno, 2001), el espectro polinico para las mieles y cargas corbiculares en apiario finca doña Hermes (DH) presenta un **Ij DH= 0,62**, que indica un 62% de especies compartidas, este es un valor medio que señala las especies nectarífero-polinífero buscadas por *A. mellifera*. En

cambio el apiario Watraymiski (W) muestra un **Ij W= 0,71,** que representa un 71% de especies nectaríferas-poliniferas. Estos resultados coinciden con los obtenidos al realizar el análisis de preferencias del recurso (figs. 27 y 29).

El grado de semejanza entre el espectro polinico y el calendario de floracion para apiario finca doña Hermes **Ij DH: C= 0,33** y para apiario Watraymiski **IjW: C= 0,48,** representa índices con valores bajos entre las especies compartidas, esto se debe a que las obreras utilizan solo una fracción de la oferta nectarífera y polinifera disponible, como sucede en otras regiones (Andrada, 2003). La hipótesis planteada en este trabajo establece que: El calendario de floración de la zona de estudio tiene una relación directa con el origen botánico de las mieles y el contenido polínico de las cargas corbiculares. Se puede comprobar que existe dicha relación con valores entre 33 y 48%, coincidiendo con Basilio & Romero (2002).

Finalmente existe una relación entre apiarios **Ij DH: W= 0,44**, este valor representa el grado de similitud de los tipos polínicos que aparecieron en ambos apiarios, lo que señala un índice bajo (44%) de especies compartidas.

En las muestras de mieles analizadas para el área de estudio se observa un número importante de representantes de las familias botánicas, tanto en mieles como en cargas polínicas, son Fabaceae y Asteraceae, como sucede en nuestra provincia (Sanchez y Lupo, 2006, 2011; Sánchez, 2012) y otras regiones del país (Tellería, 1992,1996; Costa *et al.,* 1995; Mendez, 1997; Basilio y Noetinger, 1992; Andrada, 2003; Nabb y Tamame, 2007). También las cargas corbiculares están representadas por estas Familias mencionadas en otros trabajos (Basilio y Romero, 1996; Basilio, 2000; Tellería, 2003; Andrada, 2003). Se destaca las Poaceae que alcanzan el 5% en mieles de ambos apiarios, no así en las cargas corbiculares (4%), no coincidiendo con lo mencionado en Corrientes por Salgado y Pire (1998) donde la frecuencia de aparición es alta para las cargas corbiculares y la presencia en mieles es muy baja. Se destaca la familia Loranthaceae con los generos *Ligaria* y *Tripodanthus*, frecuentes en mieles y cargas

corbiculares, utilizado en época otoñal como recurso nectaríferos en período de escasez, comportamiento registrado en otras zonas de Jujuy por Sánchez & Vignale (2009) y en San Luis por Costas *et al.* (1995).

El diagrama nectarífero y polinífero para el área de estudio ubica al género *Prosopis* en época de precipitaciones bajas <10 mm mensuales y temperaturas de 12-23ºC (invierno -primavera) coincidiendo con lo expuesto por Tellería (1996) quien menciona un aporte temprano de especies de este genero, mientras que Naab & Tamame (2007) registran este tipo polinico en trazas, justificando esta situación a que el muestreo se realizó en un período de altas precipitaciones. Además aparecen las especies de polinización anemófilas en épocas de escasez de floración y/o en temporada de cría, tales como: Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Alnus acuminata, Juglans australis, Pinus* sp. y *Celtis* sp. en trazas y esporádico mencionados por Costa (1982); Costa *et al.* (1995); Basilio, (2000); Basilio & Noetinger (2002). Las Rhamnaceae aparecen en trazas y como polen esporádico en frecuencia de ocurrencia menor de 50%, tanto en mieles como en cargas polínicas, no coincidiendo con las preferencias nectarífera mencionadas por Fagúndez & Caccavari (2003). Las Cactaceae son frecuentes como aporte nectarífero y polinífero pero aparecen en trazas y esporádico como se señala para la flora melifera de Prepuna (Sanchez, 2012). Es importante señalar que tanto en mieles como polen corbicular las Fabaceae y Asteraceae aparecen durante todo el año no coincidiendo con lo expresado por Tellería (1995) para donde el máximo ingreso se da desde octubre a enero.

Las fuentes de nectar más importantes para el apiario finca doña Hermes, El Pongo, por presentarse como dominantes son: *Mimosa xanthocentra* en los meses de febrero y marzo, *Parapiptadenia excelsa* en julio y *Salix humboldtiana* en los meses setiembre y noviembre. Para apiario Watraymiski, Severino, se registran las siguientes mieles monofloras: *Rapistrum rugosum* (setiembre y mayo) y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (enero a marzo). Los demás tipos polínicos para los dos apiarios aparecen conformando mieles multifloras. Se cita al genero *Mimosa* en mieles de Entre Ríos como menor importancia y esporádicos (Fagúndez & Caccavari, 2003). Para *Salix* sp.

Basilio & Romero (1996) menciona su presencia en en mieles del delta del Paraná en porcentajes variables, mientras que para Jujuy se registraron mieles monoflorales de *Salix humboldtiana* (Sánchez, 2012). Las especies *Parapiptadenia excelsa* y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil,* se encuentra únicamente referencia en mieles de Salta (Flores, 2009) y en Jujuy (Sánchez, 2012).

Las fuentes poliniferas más importantes para El Pongo son: *Schinus* sp. (setiembre), *Rapistrum rugosum* (abril, mayo y julio), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (enero), *Prosopis alba* (octubre), *Zea mays* (febrero) y *Salix humboldtiana* (setiembre). En Severino: *Viguiera* sp. (marzo), *Rapistrum rugosum* (abril y julio), *Papapipdenia excelsa* (enero), *Eucalyptus* sp. (noviembre), todas ellas fueron dominantes en las cargas corbiculares. Andrada (2003) cita para el Espinal *Schinus fasciculatus* (Griseb.) I.M. Johnst. y Eucalyptus sp. como tipos polinicos raros en cargas, mientras que las Brassicaceae y *Prosopis* sp. se presentan como muy importantes. En la provincia fitogeográfica de La Pampa (Telleria, 1995) menciona a *Rapistrum rugosum* y a *Eucalyptus* sp. como muy importantes. En el Bajo Delta del Paraná (Basilio, 2000) se registró el uso polinífero de *Salix* sp. Se destacan como primera cita en cargas corbiculares a *Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Viguiera* sp.y *Papapipdenia excelsa,* todas ellas pertenecientes a la flora nativa del área de estudio (Anexo V. 1. Figs. 31 al 40).

La frecuencia de ocurrencia Feller-Demalsy (1987) en la categoría muy frecuente (>50% de las muestras, Anexo V. 2. Figs. 41 al 70) en mieles de El Pongo presenta: *Acacia aroma*, *Allophylus edulis*; Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Celtis* sp., *Eucalyptus* sp., Fabaceae 2*, Geoffraea decorticans, Heliotropium* sp.*, Mimosa xanthocentra*, *Prosopis alba,* Poaceae, *Rapistrum rugosum, Salix humboldtiana, Sapium haemostospermun, Senecio* sp. y *Vernonia squamulosa*. Para las mieles de Severino aparecen *Abutilon* sp., *Acacia aroma*; *Allophylus edulis, Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Celtis* sp., *Eucalyptus* sp.*, Geoffraea decorticans, Heliotropium* sp., indeterminado, Poaceae*, Prosopis alba, Rapistrum rugosum, Salix*

humboldtiana, Sapium haemostospermun y Tripodanthus acutifolius. En las cargas corbiculares de El Pongo se menciona: Amaranthaceae-Chenopodiaceae, *Acacia aroma, Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Allophylus edulis.* Fabaceae 2, *Eucalyptus* sp., *Mimosa xanthocentra, Rapistrum rugosum, Sapium haemostospermun, Schinus* sp., *Senecio* sp, *Viguiera* sp. y *Zea mays,* En Severino: *Acacia caven, Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Acacia aroma, Cercidium praecox, Celtis* sp., Fabaceae 2, *Geoffraea decorticans,* indeterminado, *Mimosa xanthocentra, Prosopis alba, Rapistrum rugosum, Senecio* sp., *Sapium haemostospermun, Schinus* sp.*, Viguiera* sp. y *Vernonia squamulosa.* Tipos polínicos frecuentes en mieles de Jujuy, permitiendo definir el origen geográfico dentro de la Transición Yungas-Chaco (Sánchez, 2012). La actividad del hombre se observa a través de la presencia de *Rapistrum rugosum* y el tipo Amaranthaceae-Chenopodiaceae que se comportan como malezas en las zonas de cultivos y de *Acacia caven y A. aroma,* que si bien son de origen nativo, están relacionadas con la actividad ganadera que allí se realiza.

El diagrama polinico y análisis de agrupamiento para las mieles de ambos apiarios muestran dos grupos: 1. primavera-verano se observa predominio de los elementos de Transición, destacándose para El Pongo los correspondientes al Chaco, Yungas y Antrópico, mientras que para Severino adquiere relevancia los elementos de Yungas, seguidos por los Antrópicos y Chaco (Figs. 11 y 20). 2. otoño-invierno: se destaca los tipos polinicos Antrópico acompañados por Transición y Yungas, en orden de importancia. Merece un comentario especial la presencia de *Parapiptadenia excelsa* en este periodo en el apiario finca doña Hermes, El Pongo, que según la bibiografía consultada (Digilio & Legname, 1966), el periodo de floración es desde octubre a noviembre, por lo que es inusual su presencia en el mes de julio con el 63%. Este suceso merece estudios posteriores que corroboren los resultados obtenidos en esta tesina.

A diferencia de las mieles, en las cargas corbiculares estudiadas se presentan marcadas las cuatro estaciones: 1. primavera: si bien en los apiarios estudiados se registran elementos correspondientes a los cuatro grupos establecidos, Transición y Antrópico

son los mas destacados seguido en importancia para El Pongo los del Chaco y en Severino los de Yungas. 2. verano: se observa como más importantes los tipos correspondiente a Transición, Antrópico y Yungas, señalando que El Pongo no presenta elementos de Chaco mientras que Severino muestra elementos de Yungas y bajo porcentaje para los del Chaco. 3. En la estación otoñal los tipos polinicos más representativo son: Antrópico, Transición, seguidos por los de Chaco y Yungas con bajo porcentaje para El Pongo. 4. En invierno se presentan: Antrópico y Transición para ambos apiarios, finalmente Yungas con bajo porcentaje para El Pongo (figs. 15 y 24).

Queda evidenciada la elevada presencia de los elementos polinicos de Transición entre la Selva Montana y el Chaco Serrano, a lo largo de la temporada apícola en ambos apiarios, como ocurre en otras zonas apícolas de Jujuy. Además la presencia de las plantas antropizadas durante la primavera temprana aportando néctar y polen durante la temporada de cría, coincidiendo con Basilio & Romero (1996). Para estos apiarios el recurso nectarífero y polinifero se hace presente todo el año, lo que dificulta marcar un inicio y fin de temporada apícola, la presencia del grupo Antrópico acompañando por los demás grupos de origen fluctúan todo el año no coincidiendo de esta manera con Andrada (2003) para el Sur del Caldenal donde hay una marcada temporada apícola y presencia de elementos Antrópicos al inicio y final de la misma.

10. CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos en el desarrollo de esta tesina se alcanzan las siguientes conclusiones:

- En las mieles estudiadas se registraron 30 familias botánicas con 59 tipos polínicos, mientras que en las cargas corbiculares se hallaron 29 familias con 54 tipos polínicos. Las abejas pecoreadoras tienen un alto grado de preferencias nectaríferas, poliníferas y polen-nectaríferas por las especies nativas en especial las Fabaceae y Asteraceae.

- En los espectros y diagramas polínicos se observa una fuerte influencia del ecosistema nativo reflejando un ecotono entre Chaco Serrano y Selva montana, estos acompañados de los elementos de origen Antrópico los que reflejan la actividad agropecuaria de la zona de estudio.

- De los valores obtenidos con el Índice de Similitud de Jaccard, se acepta que el calendario de floración de la zona de estudio tiene una relación directa entre el 33 y 48% con el origen botánico de las mieles y el contenido polínico de las cargas corbiculares.

- Los tipos polínicos que se hallaron en mieles monofloras en el apiario Watraymiski son: *Rapistrum rugosum* “mostacilla” y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* “cebil colorado”. En apiario finca doña Hermes se registraron los siguientes tipos: *Mimosa xanthocentra, Parapiptadenia excelsa “*horco cebil” y *Salix humboldtiana* “sauce”.

- En las cargas corbiculares los tipos dominantes determinados en el apiario Watraymiski son: *Viguiera* sp. “suncho, sunchillo”, *Rapistrum rugosum, Parapiptadenia excelsa* “horco cebil” y *Eucalyptus* sp. “eucalipto”, mientras que para apiario finca doña Hermes: *Schinus* sp. “molle”*, Rapistrum rugosum*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil, Prosopis alba* “algarrobo blanco”, Z*ea mays* “maíz” y *Salix humboldtiana.*

- Para ambos apiarios, en las muestras de mieles y cargas corbiculares se observa en primavera, que los elementos polínicos de Transición son los más destacados seguidos en orden de importancia por Antrópico y Chaco, sumándose Yungas en Severino. En el verano se destacan los tipos de Transición y Antrópico, agregándose para el apiario Watraymiski, los de Yungas. El otoño e invierno son similares presentando tipos polínicos de origen Antrópico, Transición y Chaco, registrándose Yungas en otoño para Severino y en invierno para El Pongo.

- Se determinaron tres momentos óptimos de cosecha de miel a partir de la curva de floración para ambos apiarios: 1. primavera (octubre); 2. verano (febrero-abril) y 3. otoño (abril). También se registró un cuarto pico de floración para El Pongo, en invierno, el cual no es aprovechable por las condiciones climáticas adversas.

- Se avanzó en el conocimiento de la flora de la zona, observándose la plasticidad que tiene *Apis mellifera* como especie generalista para adaptarse y aprovechar parte de la floración.

- Se destaca que para la provincia de Jujuy, los resultados de cargas corbiculares presentados en esta tesina, constituyen los primeros estudios efectuados.

- Los tipos polínicos indeterminados presentan un valor porcentual importante, lograr una mejor identificación de los mismos en futuras investigaciones permitira un mejor conocimiento del recurso utilizado.

- Estudios posteriores que permitan completar, durante varios ciclos productivos, los resultados presentados en mieles y cargas corbiculares del Chaco Serrano permitirán profundizar el conocimiento de las preferencias de las obreras pecoreadoras de polen y néctar.

11. BIBLIOGRAFÍA

Melisopalinología

ANDRADA, A. C. 2003. Flora utilizada por *Apis mellifera* L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal), Argentina. *Revista Museo Argent. Ci. Nat*., ns. 5(2): 329-336.

BASILIO, A. M. & ROMERO, E. J. 1996. Contenido polínico en las mieles de la región del Delta del Paraná (Argentina). *Darwiniana* 34 (1-4): 113 – 120.

BASILIO, A. M. 2000. Cosecha polínica por Apis mellifera (Hymenoptera) en el bajo Delta del Paraná: comportamiento de las abejas y diversidad del polen. *Revista Museo Argent. Ci. Nat.*, ns. 2 (2): 111-121.

BASILIO, A. M. & NOETINGER, M. 2002. Análisis polínico de las mieles de la Región Chaqueña: Comparación del origen floral entre las zonas; domo central y esteros, cañadas y selvas de ribera. *RIA* 31 (2): 127-134.

BASILIO, A. M. & ROMERO, E. J. 2002. Variaciones anuales y estacionales en el contenido polínico de la miel de un colmenar. *RIA* 31 (3): 41-58.

BASILIO, A. M., FERNANDEZ, C. A., PASSALIA, M. y ROMERO, E. J. 2002. Caracterización del contenido polínico de las mieles de la localidad de Junin, (Provincia de Buenos Aires) a lo largo de la temporada de producción y durante la maduración. *RIA* 31 (3): 119-136.

CACCAVARI, M. A. & FAGÚNDEZ, G. A. 2004. Alcances de la biodiversidad en mieles del Litoral Fluvial. Un enfoque agroecológico. *INSUGEO. Miscelánea* 12: 147 – 152.

CABRERA, M. M. 2006. Caracterización polínica de las mieles de la Provincia de Formosa, Argentina. *Revista Museo Argent. Ci. Nat., ns.* 8(2): 135-142.

CABRERA, M. M. & C. R. SALGADO 2006. Contribución al estudio de la flora melífera de la provincia de Formosa, Argentina. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Universidad Nacional del Nordeste. Resumen: B001.

CARRETERO, J.L. 1989. Análisis polínico de la miel. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. España: 13.

COSTA DE BRINGAS, M. C. 1982. Contribución al conocimiento de la Flora Melífera de la Provincia de Córdoba. I, Departamento de Río Segundo. *Bol. Soc. Argent. Bot*. 21(1-4): 247 -258.

COSTA, M. C., N. DECOLATTI y GODOY*,* F. 1995. Análisis polínico de las mieles del norte de la Provincia de San Luís (Argentina). *Kurtziana* 24: 133–144.

ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. *Svensk. Bot. Tidskr*. 54: 561–564.

FAGÚNDEZ, G. A. & CACCAVARI, M. A. 2003. Caracterización polínica y organoléptica de algunas mieles monoflorales del centro de la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Polen* 12: 77-95.

FAGÚNDEZ, G. A. & M. A. CACCAVARI 2006. Pollen análisis of honeys from the central zone of the Argentine province of Entre Ríos. *Grana* 45: 305-320.

FAGÚNDEZ, G. A. 2001. Estudio palinológico de las Asteraceae (Angiospermas) presentes en las mieles de la provincia de Entre Ríos, Argentina. Asociación Paleontológica argentina. Publicación Especial 8. XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología: 85-90.

FAGÚNDEZ, G. A. 2003. Diagnosis polínica de especies características de mieles “de isla” de la provincia de Entre Ríos. Argentina. *Revista Museo Argent. Ci. Nat., n.s*. 5 (2): 351-361.

FELLER DEMALSY, M.; PARENT, J. & STRACHAN, A. 1987. Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canadá. *J. Apic. Res.* 26 (2): 123-132.

FLORES, F. F. 2009. Tipificación Botánica de Mieles de *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae) criadas en Localidad Los Naranjos–Orán–Salta. Tesis de Grado Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

FORCONE, A. 2002. Bee-Collected pollen in the lower Valley of the Chubut River (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 37 (3-4): 251-259.

FORCONE, A. 2003. Floración y utilización de la flora apícola en el Valle inferior del Río Chubut (Patagonia, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 38 (3-4): 301-310.

FORCONE, A. 2008. Pollen analysis of Money from Chubut (Argentinean Patagonia). *Grana* 47: 147-158

FORCONE, A. & M. C. TELLERÍA 1998. Caracterización palinológica de las mieles del valle inferior del Río Chubut (Argentina). *Darwiniana* 36 (1-4): 81-86.

FORCONE, A. & M. C. TELLERÍA 2000. Caracterización palinológica de las mieles de las mieles del la llanura del Río Senguerr (Chubut, Argentina). *Darwiniana* 38 (3-4): 267-271.

GRIMM, E.C.1992. Tilia and Tilia-graph: pollen spreadsheet and graphics programs. Program and Abstracts*, 8th International Palynological Congress*: 56. Aix-en-Provence [France].

GURINI, L. B. & BASILIO, A. 1995. Flora Apicola en el Delta del Paraná. *Darwiniana* 33 (1-4): 337-346.

HEUSSER, C. J. 1971. Pollen and Spores of Chile. The University of Arizona Press. Tucson.

LOUVEAUX J., A. MAURIZIO & G. VORWHOL. 1978. Methods of Melisopalinology. *Bee World* 59 (4): 139-157.

LUSARDI, M., PRADO, D. & S. GATTUSO 2005. Contenido polínico de las mieles del sur de la Provincia de Santa Fe (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40 (1-2): 85-90.

MALACALZA, N. H., CACCAVARI, M. A. FAGÚNDEZ, G. A. & C. E. LUPANO 2005. Unifloral honeys of the province of Buenos Aires, Argentine. *J Sci Food Agric* 85: 1389–1396.

MARKGRAF, V. & H. D'ANTONI. 1978. *Pollen Flora of Argentina. Modern Spore and Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae.* The University of Arizona Press, Tucson.

MENDEZ, E. 1997. Flora melífera de la carta de vegetación Zapata (Mendoza-Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 33 (1-2):7-12.

NAAB, O. 1993. Análisis polínico de mieles de la Provincia de La Pampa, Argentina. Actas de las V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales 106-112.

NAAB, O & M. A. TAMAME. 2007. Flora Apícola provincial en la región del Monte de la provincia de la Pampa (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (3-4): 251-259.

NAAB, O., M. A. TAMAME & M. CACCAVARI 2008. Palynological and physicochemical characteristics of the unifloral honey types from central Argentina. *Spanish Journal of Agricultural Research* 6(4): 566-576.

PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 1998. Flora Polínica del Nordeste Argentino, Vol. 1. EUDENE-UNNE. Corrientes.

PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2002. Flora Polínica del Nordeste Argentino, Vol. 2. EUDENE-UNNE. Corrientes.

PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2006. Flora Polínica del Nordeste Argentino, Vol. 3. EUDENE-UNNE. Corrientes.

PUNT, W., BLACKMORE, S., NILSSON, S. & A. LE THOMAS. 1999. Glossary of pollen and Spore Terminology. www.bio.uu.nl/~paleo/glossary.

SALGADO, C. R. y PIRE, S. M. 1998. Análisis polínico de las mieles del noroeste de la Provincia de Corrientes (Argentina). *Darwiniana* 36 (1-4): 87 - 93.

SALGADO, C. R. 2006. Flora melífera de la Provincia de Chaco. PROSAP. Ministerio de la Producción. Provincia de Chaco.

SAMMAN, N. & L. C LUPO. 2003a. Producción Regional Exportable-Programa Jujeño de Desarrollo Apícola. I Informe Parcial. Consejo Federal de Inversiones-Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

SAMMAN, N. & L. C LUPO. 2003b. Producción Regional Exportable-Programa Jujeño de Desarrollo Apícola. II Informe Parcial. Consejo Federal de Inversiones-Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

SAMMAN, N. & L. C LUPO. 2004a. Producción Regional Exportable-Programa Jujeño de Desarrollo Apícola. I Informe de Avance. Consejo Federal de Inversiones-Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

SAMMAN, N. & L. C LUPO. 2004b. Producción Regional Exportable-Programa Jujeño de Desarrollo Apícola. II Informe Parcial. Consejo Federal de Inversiones-Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

SAMMAN, N. & L. C LUPO. 2004c. Producción Regional Exportable-Programa Jujeño de Desarrollo Apícola. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones-Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

SÁNCHEZ, A. C. 2000. Especies Visitadas por Apis melífera L. en la Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina, MEMORIAS II Jornadas de Información Científico Técnicas de las Facultades de Ciencias Agrarias, Proyecto AUTAPO, pag. 91-92.

SÁNCHEZ, A. C. & L. LUPO. 2001. Primeros Aportes a la Tipificación de Mieles de Tilcara (Jujuy-Argentina). V Congreso Latinoamericano de Ecología. Jujuy.

SÁNCHEZ, A. C. & L. LUPO. 2006a. Contenido polínico de las mieles de la Provincia de Jujuy (Argentina). Espacio Apícola XVI (73): 34 – 39.

SÁNCHEZ, A. C. & L. LUPO. 2009. Asteraceae de Interés en la Melisopalinología. Bosque Montano de las Yungas (Jujuy-Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 44 (1-2): 57-64.

SÁNCHEZ, A. C. & N. D. VIGNALE. 2009. Flora Apícola de la Quebrada de Humahuaca. *Arnaldoa* 16(2): 101–108.

SÁNCHEZ, A. C. & L. LUPO. 2011. Origen Botánico y Geográfico de las mieles de El Fuerte, Departamento de Santa Bárbara, Jujuy; Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 46 (1-2): 105-111.

SÁNCHEZ, A. C. 2012. Caracterización Botánica y Geográfica de las mieles de *Apis mellifera* L. en la Provincia de Jujuy. Tésis Doctoral. Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Inédito.

TAMAME, M. A. & O. NAAB 2003. Mieles monoflorales pampeanas de *Condalia microphylla* Cav. y *Centaurea solstitiales* L.: análisis melisopalinológicos relacionados con dos caracteres fisicoquímicos. *Revista Museo Argent. Ci. Nat., n.s.* 5(2): 371-381.

TELLERÍA, M. C. 1992. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica Pampeana (Republica Argentina) I: Distrito Oriental. *Darwiniana* 31 (1-4): 345-350.

TELLERÍA, M. C. 1995a. Plantas de importancia apícola del distrito oriental de la región pampeana (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot*. 30 (3-4): 131–136.

TELLERÍA, M. C. 1995b. El polen de las mieles del noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Darwiniana* 33 (1-4): 347–364.

TELLERÍA, M. C. 1996a. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (Republica Argentina) II: Tandilla. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32 (1-2): 91-94.

TELLERÍA, M. C. 1996b. Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica Pampeana (Republica Argentina) III Noroeste de la Provincia de la Pampa. *Darwiniana* 34 (1-4): 245-249.

TELLERÍA, M. C. 2001. El polen de las mieles, un indicador de su procedencia botánica y geográfica. *Ciencia Hoy en línea*. 11 (62) http://www.cienciahoy.org.ar/ln/hoy62/polen.htm

TELLERÍA, M. C. & A. FORCONE 2000. El polen de las mieles del Valle de Río Negro, provincia fitogeográfica del Monte. Argentina. *Darwiniana* 38 (3-4): 273-277.

TELLERÍA, M. C. & A. FORCONE 2002. Morfología de polen de las mieles del Valle de Río Negro; Valle inferior del Río Chubut y llanura del Río Sengurr (Patagonia Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 37 (3-4): 235-250.

WINGENROTH, M. C. 2001. Money types and pollen grains of Asunción, Lavalle, Mendoza, Argentina (32°33´21´´S/68°14´45´´W), vegetal origin and possible management of the beehive production. Apimondia 2001.

WINGENROTH, M. C. 2004. Flora Apícola, La Asunción, Lavalle, Mendoza, Argentina. Zeta editores.

Floras y Catálogos

CABRERA, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler W. F. (ed), Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2 (1). Acmé, Buenos Aires.

CABRERA, A. L. 1978. Flora de la Provincia de. Jujuy. *Col. Cient*. INTA. VIII (10): 1-726 (Compuesta); 1983. id. *Col. Cient. INTA.* XIII (8): 1-508. (Clethráceas a Solanáceas); 1993. id. *Col. Cient. INTA.* XIII (9):1-560 (Verbenáceas a Caliceráceas).

DIGILIO, A. & LEGNAME, P.1966. Los Árboles indígenas de la Provincia de Tucumán. *Opera Lilloana* XV.

LEGNAME, P. R. 1982. Árboles indígenas del Noroeste Argentino. *Opera Lilloana* XXXIV: 1-224.

HAUMAN, L. 1984. Los Géneros de las Fanerógamas de Argentina. Clave para su identificación. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 23 (1-4): 1-384.

DIMITRI, M. J. 1977. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1(1): 1-651. 3ºedic. ACME. Bs. As. Argentina.

ZULOAGA, F. O & MORRONE, O. 1999. Catalogo de Plantas Vasculares de la República Argentina. http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp

Apicultura

AHMED, A. 2008. Manual Apícola del Norte Argentino. Magna Publicaciones: 6-148.

PERSANO, A. 1996. Apicultura Práctica. Editorial Hemisferio Sur S.A.

POLAINO, C. 2006. Manual practico del apicultor. Cultural, S.A.: 21-499.

CURRAO, H. R. Edicion Especial 2010. Polinización de cultivos con abejas. Editorial Campo & Abejas: 1-15.

Otros

BRAUN WILKE, R., E. E. SANTOS, L. P. PICCHETTI, M. T. LARRAN, G. F. GUZMAN, C. R. COLARICH & C. A. CASOLI. 2000. Carta de Aptitud Ambiental de la Provincia de Jujuy. Arte-Ciencia. Jujuy en el Presente. REUN. UNJu.

CACAVARI, M.; LATORRE, F.; FAGÚNDEZ, G. 2009. Palinologia Basica y Aplicada Melisopalinología-Aeropalinología: 1-52.

CHAFATINOS, T. & A. NADIR. 1990. Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy). Tomo II: 91.

HUECK, H. 1978. Los bosques de Sudamérica. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica GTZ. Trad. De Brun. Eschborn, Alemania, 476 p.

MALIZIA, L. R.; Y. R. RATA; C. M. NAVARRO. 2010. Guía de Áreas Protegidas. Ediciones del Subtrópico: 28-29.

MATTEUCCI, D. S. & A. COLMA 1982. Metodología para el estudio de la Vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos Washington D. C.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza: 84.

PLAN ESTRATÉGICO PRODUCTIVO DE JUJUY. 2011-2020. Ministerio de Producción, Gobierno de la provincia de Jujuy, Sección 4, Sector Granja, http://peajujuy.com.ar.

ANEXOS

I. MELISOPALINOLOGÍA (Caccavari, M. A; Latorre, F. & Fagúndez, G. 2009)

La Melisopalinologia (del griego melissa=abejas, miel) es la rama de la Palinología que estudia el polen transportado por las abejas ya sea del que colectan junto con el néctar o el que transportan en las corbículas del tercer par de patas. Ciencia considerada como tal en 1945, se inicia en Europa por Zander (1925-51), Maurizio (1939-1978), Louveaux (1935-1979), Pfister (1895), diez años más tarde por Young y Fehlman (1911).

II. APICULTURA((Persano, A. 1996; Polaino, C. 2006; Ahmed, A. 2008)

II. A) Concepto y algo de Historia.

La apicultura (apis=abeja; cultura=cultivo o cría) es el arte de criar abejas con el fin de conseguir los productos que ellas recolectan y elaboran. Se remonta a la prehistoria donde el hombre primitivo utilizaba la miel para su alimentación, dan prueba de ello: pinturas rupestre de Altamira (15.000 a.C), Bicorp Valencia (7.000 a. C) y cercanías a Toghwana Dam, Matojo Hills, Rodesia es uno de los más antiguo testimonio en la edad de Hielo (30.000 a 9.000 a.C). Desde entonces a sido utilizada en la conservación de cadáveres (Alejandro Magno, en su traslado desde Babilonia a Alejandria; Agesilao, rey de Esparta), y en el consumo de la miel fermentada "hidromiel" por los romanos, celtas y anglosajones. El hombre desde estas épocas se esmera por manejar a las abejas brindándoles alojamientos artificiales, pero sin lugar a dudas el creador de la colmena moderna fue el apicultor norteamericano Lorenzo L. Langstroth "padre de la apicultura" quién en 1851 descubrió el espacio de las abejas creando una colmena de cuadros móviles, respetando las medidas de 6-8 mm entre panales.

II. B) Ubicación taxonómica

PHYLUM ARTROPODA
CLASE INSECTA
ORDEN HIMENOPTERA
FAMILIA APIDAE
SUBFAMILIA APOIDEA
GENERO APIS
ESPECIE: *Apis mellifera*

II C) Cuadro comparativo con los principales caracteres de los habitantes de una colmena.

Habitantes / Características	REINA	OBRERA	ZANGANO
TAMAÑO	Abdomen alargado, patas largas, cabeza cuadrangular, alas cortas.	Abdomen más corto, alas largas, cabeza triangular.	Mayor tamaño, cuerpo grueso, abdomen corto lengua corta de 3-5 mm de longitud, cabeza redonda.
DESARROLLO (DÍAS)	16	21	24
PERIODO DE VIDA	3-4 años	6 semanas aprox.(primavera-verano)	muere después de la copula
PRESENCIA DE AGUIJÓN	Si, lo emplea en la lucha con otras reinas.	Si	No
PRESENCIA DE CESTILLAS (CORBICULAS)	No	Si, órganos en el 3º par de patas.	No
GLANDULAS HIPOFARINGEA	Muy rudimentaria	Si se desarrolla a partir del día 3.	No
GL. MANDIBULARES	Si (muy grande)	Si (grandes)	Muy rudimentaria
GL. CERERAS	No	Si	No
GL. NASSANOFF	No	Si	No
GL. DE VENENO	Si	Si	No
FUNCIÓN	Responsable de la colmena a través de feromonas (atrae a zánganos, atrae a obreras en la enjambrazón, induce el pecoreo, reconocimiento como	*Interna: preparación y limpieza de celdillas, y limpieza general, alimentación de larvas y reina, recepción de	Fecundar a la reina

	reina) y Postura de huevos,	néctar y polen. *Externas: ventilación, guardia, pecoreo (agua, polen, néctar, propóleos,)	
TIPO DE ALIMENTACIÓN	Jalea real pura	Néctar y polen	Néctar y polen
FORMA DE CELDA	Maní	Opérculos chato	Mas grandes, opérculos convexos
ALIMENTACIÓN	Jalea real	Jalea real (3 días) después papilla de miel, polen y jalea real.	Papilla
MADURACIÓN SEXUAL	5-10 días	-	12 días
LONGEVIDAD	1 a 3 años	6 semanas (primavera) y varios meses (invierno)	21 a 32 días
Nº DE HABITANTES	1	Miles	cientos
FECUNDACIÓN	Haploide, diploide	diploide	Haploide
TIPOS DE OJOS	Ojos compuestos con 5.000 ommatidios.	Ojos compuestos con 6.300 ommatidios	Ojos grandes compuestos con 13.000 ommatidios. (Detecta a la reina a distancia).
LONGITUD DE LA GLOSA	4 mm	6 mm	3-5 mm

Tabla 14. Habitantes de la colmena con sus principales características y diferencias.

II. D) Morfología Externa e Interna de una abeja

II. D.1) Morfología externa (Fig. 30)

El cuerpo de una abeja se divide en tres partes: CABEZA, TORAX Y ABDOMEN, a continuación se detallarán solo las partes de interés en este trabajo.

Cabeza: llamado tagma craneana o capsula que posee dos antenas que son las herramientas de trabajo formadas por segmentos "artejos" de distintos tamaños donde en la última porción están los sentidos del olfato, tacto y oído. Los tres ojos simples para ver de cerca en la colmena y los compuestos con numerosos ommatidios (ver cuadro II. C) que le permite ver fuera de la colmena. El **aparato bucal** tiene los apéndices (afuera a adentro): palpos maxilares, palpos labiales, paraglosa, glosa, lengua o probóscide (cuanto mas larga mejor aprovechamiento en flores de cáliz profundo) con canal o ligula que en su extremo está la labella en forma de cuchara y con pelos facilitando la recolección del néctar, cuando la secreción es pobre trabajan glosa y paraglosa, si en cambio la secreción es abundante trabajan los palpos labiales y si es muy abundante los tres apéndices forman un tubo y la glosa se mueve como un embolo. El aparato bucal se mantiene replegado por debajo del labio superior (reposo o vuelo) y se despliega extendiéndolo hacia abajo (libado).

Tórax: con 4 segmentos PROTORAX (se inserta el 1º par de patas), MESOTORAX (se inserta el 2º par de patas y 1º par de alas anteriores), METATORAX (inserto el 3º par de patas y 2º par de alas posteriores) y PROPODIO (segmento abdominal que se ha desplazado durante la metamorfosis, sirve de unión entre tórax-abdomen).

Patas*:* formadas por igual cantidad de artejos (coxa, trocánter, tibia y tarso) que difieren en tamaño y forma según el habitante de la colmena. El Primer par de patas presenta un velum que sirve para limpiar antenas y aparato bucal y en el borde de la tibia una escobilla para limpiar los ojos. En el 2º par de patas la tibia tiene una púa o espolón que sirve para desprender las pelotillas de polen y limpieza de alas, en su borde externo un cepillo para la limpieza ventral. El **3º par de patas** en el extremo inferior se encuentra la **corbícula** que presenta un peine en la cara interna derecha peinando y depositando el polen en la cestilla o corbícula opuesta. Si las flores visitadas están abiertas las abejas muerden las anteras con sus mandíbulas, girando varias veces para que su cuerpo piloso se cubra de granos de polen, luego cepillan el cuerpo con las piezas nombradas anteriormente y acomodan toda la carga en sus corbículas (pellets), si las flores están

cerradas buscan el paso a través de la corola ayudándose con el 1º par de patas y mandíbulas. La abeja recoge 2 pellets "carga" de polen por viaje que en promedio medio pesa 15 mg por carga (varía según tamaño, peso, especie vegetal) visitando entre 500 y 1000 flores que en condiciones favorables acopian en 15-20', logrando realizar en buenas condiciones hasta 20 viajes esto es entre 10.000 y 20.000 flores.

Abdomen: formadas por somitos

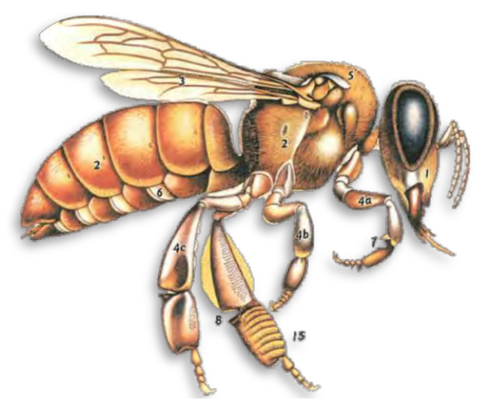


Fig. 30. Abeja obrera. Partes: 1. Cabeza / 2. Estigmas o espiráculos / 3. Alas / 4a- Primer par de patas / 4b. Segundo par de patas / 4c. Tercer par de patas / 5- Tórax**.** 6. Abdomen / 7. Pelos limpiadores antena / 8. Prensa polen.

II. D. 2) Morfología Interna

Solo se describirá el **Aparato Digestivo**, quen nos interesa en este trabajo. Comienza con el Aparato Bucal (trompa), recorriendo cabeza, tórax y abdomen. Para la digestión intervienen glándulas: Toráxica y Salival (quienes se unen y desembocan en el aparato bucal), la secreción de estas transforman los disacáridos a monosacáridos. Continuando con la Faringe, Esófago (atravesando tórax hasta abdomen) dilatándose el Buche, Estómago Melaris o Papo en forma de pera, aquí es donde se transforma el néctar, esto tiene una capacidad máxima de 100 mg (promedio de 20-40 mg), por lo que ½ kg de miel equivale a 12.000 y 24.000 viajes. Comunicándose éste con el Estómago verdadero a través de un tubo que presenta una válvula ventricular o cruceta quien impide el paso

del néctar al estomago y retiene el exceso de granos de polen, solo permite el paso de alimento cuando la abeja lo necesita, pasando por ósmosis a través de sus paredes a otros tejidos. El estómago continúa con el intestino delgado en medio están los tubos de Malpighi, el Intestino Grueso más dilatado que posee 6 ampollas rectales que segregan la catalasa quien cumple la función de profiláctico en caso de acumulación de heces fecales (sobre todo en periodos prolongados de permanencia dentro de la colmena), le siguen el Recto y Ano.

II. E GLÁNDULAS

Las glándulas que poseen las abejas son 5: Hipofaríngeas, Mandibulares, Odoríferas o de Nassanoff, Cereras y de Veneno. Se describirá solo las glándulas de interés en este trabajo.

Glándula Hipofaríngeas: ubicadas por encima de la faringe, se desarrollan al 3º día de vida, junto con las mandibulares producen jalea real y las abeja viejas poseen enzimas que se utiliza para convertir el néctar en miel, podría tratarse de la invertasa, con presencia de grasas y lipasas (enzima reductora), muy probablemente las glándulas poscerebrales e hipofaringeas sean las responsables de la producción de enzimas que invierten la sacarosa en glucosa y fructosa, cuando la saliva desemboca en el canal de la glosa se mezcla con el fluido que pasa por el canal alimentario completándose este proceso en el panal (II. D. 2).

Glándula Mandibulares: se ubican en la cabeza son sacos lobulados ubicados sobre las mandíbulas, es muy acida y las pecoreadoras la usan como feromona de alarma y para trabajar la cera y propóleos, en la Reina este ácido atrae a los zánganos y su presencia en enjambres.

- **III) NECTAR. MIELES. Tipos de Mieles.** (Persano, A. 1996; Caccavari, M., Latorre, F. & Fagúndez, G. 2009)

III.1) Néctar

El néctar recolectado es una solución de azucares secretada por los nectarios (tejidos glandulares) y contiene ácidos orgánicos, aceites volátiles, polisacáridos, proteínas, vitaminas, pigmentos, enzimas, sustancias aromáticas y alcaloides (todas en pequeñas cantidades). El contenido de azucares varía de 5-80% y es característico de cada especie, contienen 3 principales azucares: sacarosa, glucosa y fructosa. La secreción del néctar está influenciado por la maduración del estigma y los estambres, la edad de la flor (siendo mayor al día 1y disminuye los siguientes días), el rango de temperatura para la secreción difieren con las especies, así las abejas aprenden la hora del día en que la producción del néctar es máxima sobre todo en días soleado, pues estos azucares del néctar son productos directos de la fotosíntesis, también influyen la humedad, fertilidad del suelo, presión atmosférica, tamaño de los nectarios y ubicación de la flor en la planta.

III.2) Miel

La miel es un producto biológico muy complejo (fructosa, glucosa, proteínas, aminoácidos, ácidos orgánicos, sustancias minerales, polen, sacarosa, maltosa, vestigios de hongos, algas y levaduras), producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de secreciones procedentes de otras partes vivas de las plantas que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolas en panales para su deshidratación, dejándolas madurar, su secado se prolonga varios días hasta que las mieles no excedan el 18% de humedad, valores menores a 40 mg de H.M.F (hidroximetil-furfural) por Kg de miel. No debe superar los 40 meq/kg de acidez, la presencia de diastasa como indicador de calidad y minerales como Potasio, Calcio y Fosforo. Cuando las obreras operculan (cierran) la celda marca el fin de la transformación del néctar en miel.

III.3) Tipos de mieles

Según la proveniencia de la sustancia succionada por las obreras puede tratarse de *miel de origen floral* que tiene el sabor del conjunto de la flora cercana al colmenar, si el

néctar proviene de una misma especie las mieles se denominan Monofloras donde sus características microscópica, sensoriales y físico-químicas son propias de la especie y estas aparecen en la categoría de Dominantes. Si provienen de flores de diversas especies se denominan Plurifloras, Multifloras o Mixtas en la que sus características sensoriales varían. Las *mieles de mielatos* o *mielada* son obtenidas de excreciones de insectos succionadores sobre las plantas y por su dulce sabor las pecoreadoras de néctar son atraídas, estas mieladas con muy poco polen, contienen hifas de hongos y algas unicelulares de color oscuro y verdoso.

IV) POLEN Y POLINIZACIÓN

IV.1) Polen (Persano, A. 1996; Ahmed, A. 2008; Caccavari, M., Latorre, F. & Fagúndez, G. 2009)

El polen es un polvo constituido por pequeños granos de diversos tamaños 8-250 μ, formas y escultura. Producidos por las anteras de las flores, cuya misión es crear con su acción fecundante nuevos frutos y semillas, para su perpetuación, éste se deposita sobre el estigma, se adhiere y emite un tubo polínico que lleva los anterozoides o elementos masculinos fecundantes hacia el ovulo. Su composición comprende compuestos nitrogenados fundamental para la alimentación de abejas jóvenes siendo la fuente de proteínas, grasas y minerales, ricos en carbohidratos 29% (glucosa, fructosa, rafinosa y estaquiosa); valor proteico entre 10-36%; lípidos 1,3-9,7%; sales minerales: hierro, calcio, potasio, silicio, magnesio; Vitaminas (acido ascórbico, biotina, acido fólico, acido pantotenico, piridoxina, riboflavina, tiamina, D, E); 10 aminoácidos (histidina, arginina, isoleucina, leucina, lisina, treonina, triptófano, valina, metionina, fenilamina); Xantofilos y Carotenos. Probablemente el factor que induce a recolectar polen sea por propio estimulo del nido de cría con alguna feromona, estos pellets se humedecen con néctar, se amasa y ensaliva pasando al tercer par de patas en la parte exterior de la tibia "cestilla o corbícula", al ingresar a la colmena son depositados en celdas con el correcto

ensilado del polen que apisona con su cabeza, una vez completa se cubre con una delgada capa de miel.

IV.2) Trampas Caza polen (Persano, A. 1996)

Las trampas caza polen usadas en nuestro país consiste en un dispositivo especial con rejillas de dimensiones adecuadas que se ubica en la entrada de la colmena interponiéndose en el trayecto del ingreso de las pecoreadoras. Las mallas metálicas de 5 mm son un obstáculo para que un porcentaje de las cargas de polen se desprendan de las patas de la obrera, éste cae en una rejilla de alambre de 4 mm de paso recogiéndose en una bandeja debajo del tejido.

IV.3) La Polinización (Ahmed, A. 2008.; Currao, H. 2010).

Las abejas al igual que otros insectos realizan un servicio vital para las plantas, llevan involuntariamente polen de una parte a otra, ese transporte lleva el nombre de *Polinización*. Esta es la emisaria de la colmena de donde proviene y actúa en función de la información que ella recibe, a medida que la colonia crece, aumenta el número de pecoreadoras acopiadoras de polen, ellas tienden a presentar muchos más granos de polen que las acopiadoras de néctar, trabajan más rápido siempre entran en contacto con las anteras y el estigma considerándolas mejores agentes polinizadores que las acopiadoras de néctar. Así la productividad es mayor. Además mejora la calidad de los frutos, su tamaño y rendimientos, asegura el cruzamiento de los materiales genéticos evitando consanguinidad, equilibrando el ecosistema y asegurando la supervivencia de la flora y fauna.

V) TIPOS POLINICOS

A continuación se presenta los tipos polínicos que aparecieron en el espectro de las mieles y cargas corbiculares de El Pongo y Severino, discriminados por “D” (dominantes), “S” (secundarios) y los tipos polínicos que aparecen con frecuencia > 50% del total de las muestras. Se incluye Las fotos fueron tomadas con cámara digital

Panasonic FH20 LUMIX y aumento 100X. Las descripciones basadas en bibliografía específica para Palinología. Y por ultimo laminas con los demás tipos polínicos que aparecieron en las muestras.

V.1. TIPOS POLINICOS DOMINANTES Y SECUNDARIOS EN MIELES Y CARGAS CORBICULARES.

Referencias: LAB: nº de protocolo de laboratorio. **M**: miel, **CC:** cargas corbiculares.

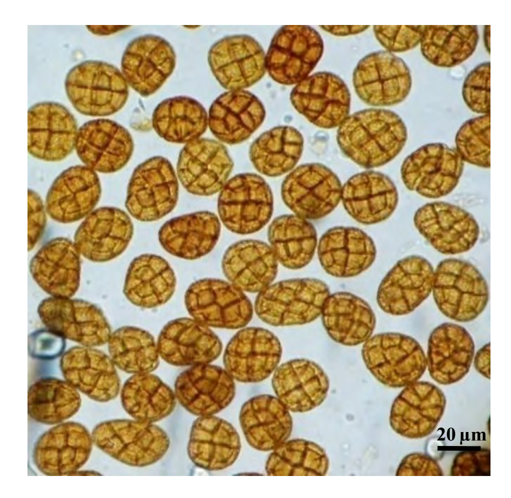


Fig. 31. Carga corbicular mas frecuente y miel monofloral de *Anadenanthera colubrina* var *cebil* “cebil colorado”. LAB CC 26.



Fig. 32. Carga corbicular más frecuente de *Prosopis alba* “algarrobo blanco” LAB CC 17.

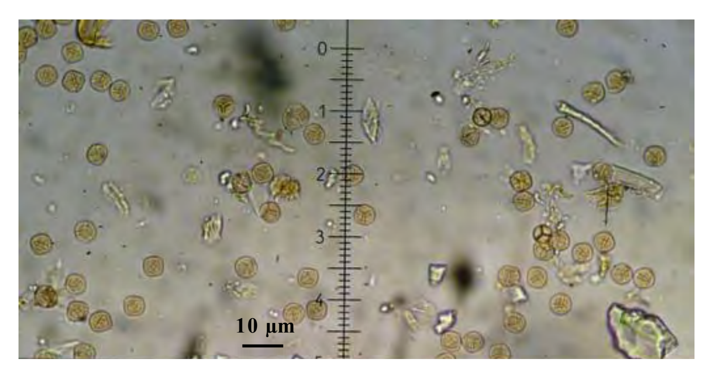


Fig. 33. Miel monofloral de *Mimosa xanthocentra* LAB M 352.

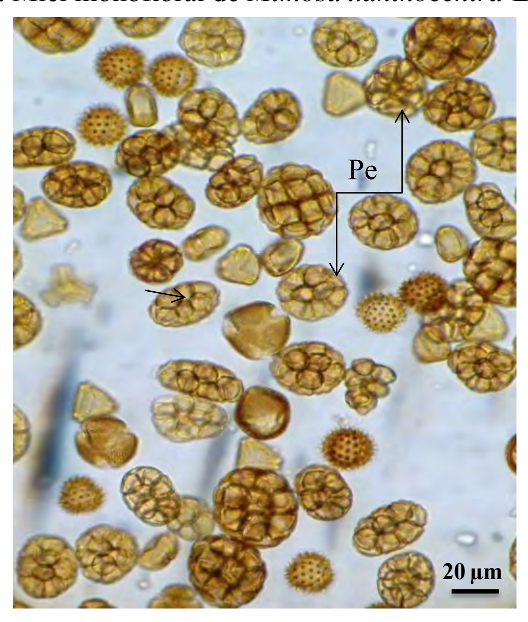


Fig. 34. Tipo polínico mas frecuente en carga corbicular y miel monofloral de *Parapiptadenia excelsa* “horco cebil” (Pe). LAB. M 388.

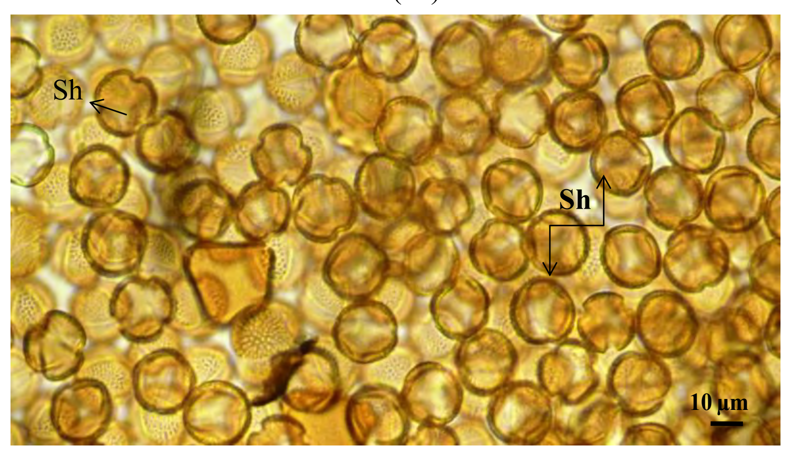


Fig. 35. Miel monofloral y carga corbicular mas frecuente de *Salix humboldtiana* “sauce” (Sh). LAB M 266.



Fig. 36. Tipo polínico más frecuente de *Zea mays* “maíz”, en carga corbicular (Zm). LAB CC 25.

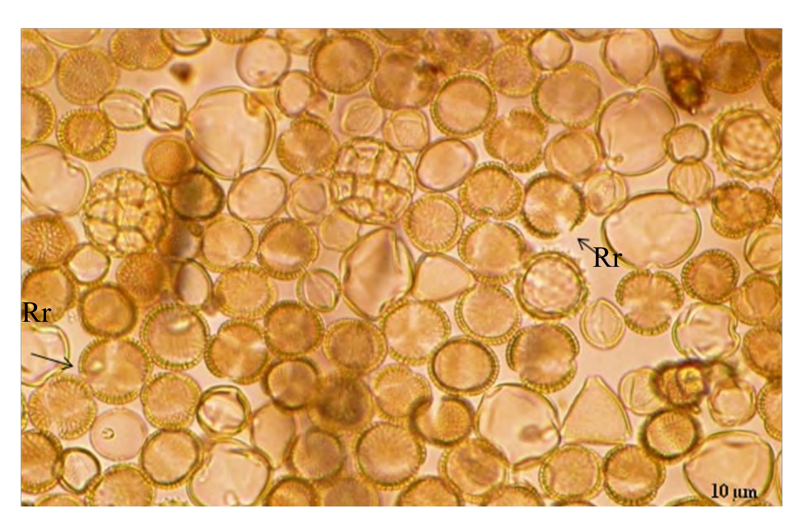


Fig. 37. Miel monofloral y carga corbicular más frecuente de *Rapistrum rugosum* “mostacilla” (Rr). LAB CC 33.



Fig. 38. Carga corbicular dominante en *Viguiera* sp. “sunchillo, suncho” (Vsp). LAB CC 23.

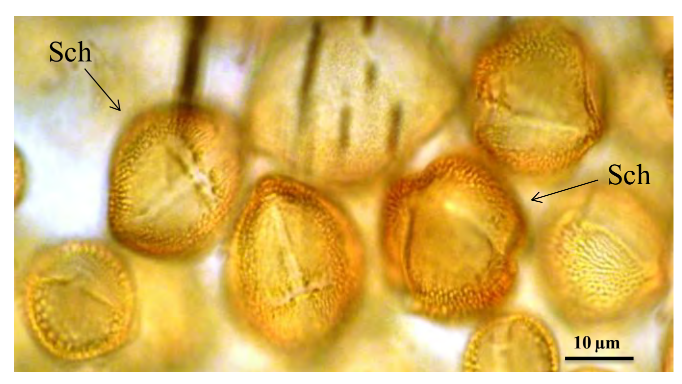


Fig. 39. Carga corbicular dominante de *Schinus* sp. (Sch). LAB CC 29.

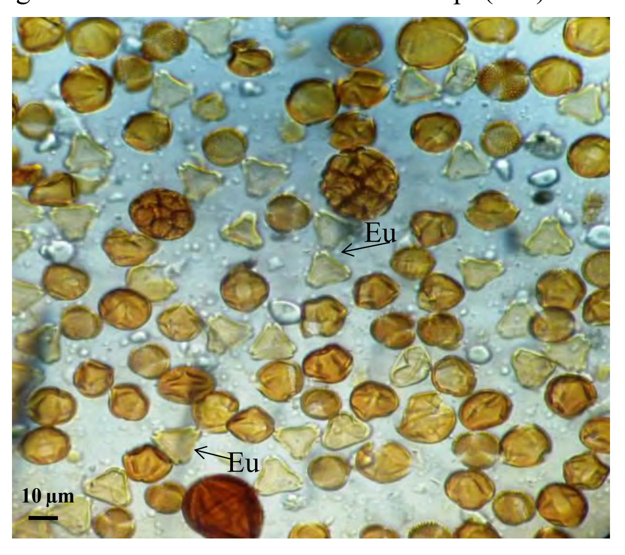
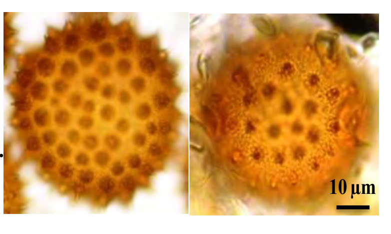


Fig. 40. Carga corbicular dominante de *Eucalyptus* sp. (Eu). LAB CC 19.

V. 2. TIPOS POLINICOS MUY FRECUENTES (>50%) Y CLASES DE FRECUENCIA “SECUNDARIO” EN MIELES Y CARGAS CORBICULARES.

1. *Abutilon* sp. Fig. 41.



Familia: Malvaceae

Forma: suboblado, oblado-esferoidal a prolado esferoidal.

Ámbito: circular-elíptico

Eje polar: 35-(40)-44 µm. Diámetro ecuatorial: 37-(40)-45 µm.

Aperturas: tricolporado. Ora circulares de 5-(7)-10 µm de diámetro con engrosamiento anular. Colpos cortos.

Exina 1 µm de espesor, equinada con espinas de 2-(4)-5 µm de longitud, mamelones de 1-2 µm, espínulas sobre los mamelones.

Muestra: Lab M 282.

2. *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn Fig. 42.

20 µm

10 µm

Familia: Fabaceae

Nombre vulgar: tusca

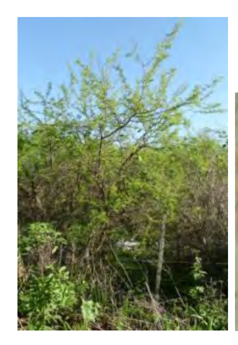
Hábito: arbusto o arbolito

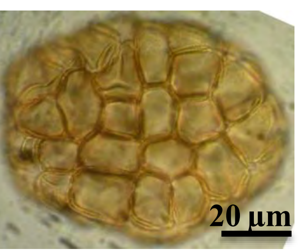
Status: nativa

Poliadas psiladas con 8-(10)-14 mónades. Diámetro mayor 45-(49)-61 µm. Diámetro menor 32 -(42)-49 µm. Exina 1-3 µm.

Muestras: Lab CC 018, M 346, M 386.

3. Acacia caven (Molina) Molina Fig. 43





Familia: Fabaceae

Nombre vulgar: espinillo

Hábito: arbolito o arbusto

Status: nativa

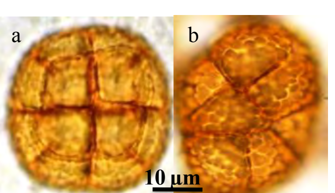
Políadas de forma ovoidal formadas por 25-(32)-43 mónades. Poro-colporadas, colpos en forma de Y, de H o irregulares. Diámetro mayor 68-(80)-90 µm.Diámetro menor 45-(64)-81 µm. Exina tectada de 1-2 µm de espesor.

Muestras: M 280, M 301, M 349 y M 390.

4. *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan var. *cebil* (Griseb) Altschul Fig. 44.

Familia: Fabaceae





Nombre vulgar: cebil colorado
Hábito: árbol
Status: Nativa

a) Políades regulares de 30-(33)-37 µm, con 16 mónades. b) Políades irregulares con 8-(13)-20 mónades. Diámetro mayor 33-(39)-45 µm, diámetro menor 21-(28)-38 µm. Exina de 1-3 µm de espesor. Superficie verrucosa, con verrugas de 1-(3)-5 µm de diámetro.

Muestras: Lab CC 21, CC 26, CC 27, M 386, M 301, M 304, M 349, M 350 y M 351.

5. *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss & Cambess.) Hieron. ex Niederl Fig. 45

Familia: Sapindaceae

Nombre vulgar: chal chal

Hábito: árbol o arbusto

Status: nativa

Forma: oblado, oblado-esferoidal a prolado esferoidal

Ámbito: triangular, tetragona o raro pentagonal.

Apertura: tri-tetraporados. Ora de 2-(4)-6µm de diámetro sin canal del poro.

Eje polar: 20-(25)-30 µm

Diámetro ecuatorial: 22-(27)-32 µm.

Ornamentación: reticulado o reticulados-rugulados. Lúmenes de 0,5-(0.9)-2 µm.

Muestras: M 267, M 277, M 293, M 303, M 346, CC7, CC 14.

6. Tipo Amaranthaceae-Chenopodiaceae. Fig. 46

Forma: esferoidal.

Ámbito: circular

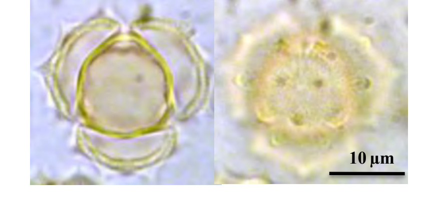
Diámetro: 23-(27)-29 µm

Apertura: periporado, poros de 2-(3)-4 µm por 0.5-1µm. Número de poros 16-(18)-22.

Exina tectado1-2 µm de espesor.Ornamentación: microgranulada.

Muestras: Lab M 387, M 388 y CC 24.

7. Tipo Asteraceae. Fig. 47



Familia: Asteraceae

Forma: circular

Ámbito: suboblado a prolado esferoidal.

Eje polar: 20-(22)-25 µm

Diámetro ecuatorial: 21-(22)-25 µm

Apertura: tricolporado. Ora lalongados de 6-(7)-12 µm de ancho por 1-(3)-5 µm. Colpos largos.

Exina (nexina 1 µm; sexina 1 µm). Ornamentación: equinado con espinas de 2-(2,9)-5 µm de alto y 2-(3)-4 µm de base.

Muestras: Lab CC 22.

8. *Cercidium praecox* (Ruiz &Pav. ex Hook.) Harms Fig. 48

Familia: Fabaceae

Nombre vulgar:

Hábito: arbusto o árbol

Status: nativo

a) Vista polar b) vista ecuatorial

Forma: oblado-esferoidal, subolado-esferoidal a prolado.

Ámbito: circular

Eje polar: 26-(30)-38 µm. Diámetro ecuatorial: 22-(26)-34 µm.



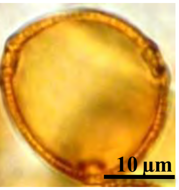
Apertura (c): tricolporado. Poro lalongado 1-3 µm de diámetro. Colpos largos 1-4 µm de ancho.

Exina de 1 µm de espesor. Ornamentación: per-reticulado lumen 1-(2)-4 µm de diámetro. Muros de 1 µm de alto, simpleibaculado.

Muestras: M 386, M 389, M 391, M 393, CC 30 y CC 31.

9. ***Celtis* sp.** Fig. 49





Familia: Celtidaceae

nombre vulgar: tala, tala gateadora

Hábito: árbol o arbusto

Status: nativa

Forma: suboblado, oblado-esferoidal a suboblado-esferoidal.

Ámbito: subtriangular a circular

Eje polar: 20-(23)-26 µm

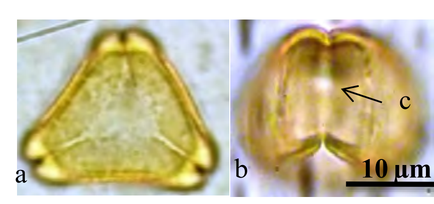
Diámetro ecuatorial: 19-(23)-26 µm

Apertura: di-triporado. Poros circulares de 4-(5)-7 µm levemente hundidos. Anillo de 1-2 µm de espesor.

Exina tectada de 1-2 µm de espesor.Ornamentación: escabrada a rugulada.

Muestras: M 279, CC 01.

10. ***Eucalyptus* sp.** Fig. 50



a) Vista polar b) vista ecuatorial

Familia: Myrtaceae

Nombre vulgar: eucalipto

Hábito: árbol

Status: naturalizada

Forma: oblado a oblado-esferoidal

Ámbito: triangular

Eje polar: 15-(22)-26 µm

Diámetro ecuatorial: 15-(24)-29 µm.

Apertura (c): parasintricolporado. Colpos de 0,5–1,5 µm de ancho.Ora lalongada de 1-(3)-5 µm de diámetro.Campo apocolpial de 5-(8)-13 µm de alto por 6-(8)-11 µm de ancho.

Exina de 1-4 µm de espesor. Ornamentación: psilado

Muestras: CC 10, CC 19, M 301, M 390, M 391, M 392 y M 393.

11. Tipo Fabaceae 2. Fig. 51

Familia: Fabaceae

Forma: suboblado, oblado-esferoidal a subprolado.

Ámbito: circular

Eje polar: 21-(26)-30 µm.

Diámetro ecuatorial: 21-(27)-30 µm.

Apertura: tricolporado. Colpos largos de 4-(5)-6 µm de ancho. Ora lalongados 4-(5)-10 µm de largo y 7-(10)-12 µm de ancho.

Exina de 1-2 µm de espesor. Ornamentación: reticulado

Muestras: CC 07.

12. *Geoffraea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart Fig. 52

Familia: Fabaceae

Nombre vulgar: chañar

Hábito: árbol

Status: nativa

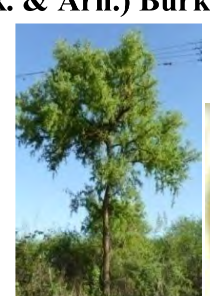
Forma: prolado-esferoidal a prolado.

Ámbito: triangular

Eje polar: 22-(26)-30 µm

Diámetro ecuatorial: 20-(21)-23 µm.

Apertura: tricolporado. Ora lalongado 5-6 µm por 5-(7)-9 µm. Colpos largos 1-2 µm de ancho.



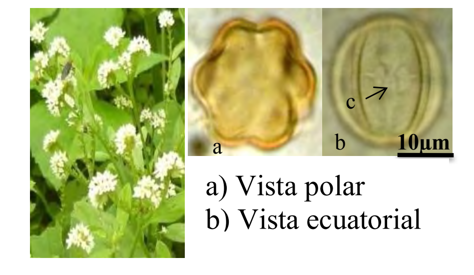




Exina 1-2 µm de espesor. Ornamentación: microreticulado. Lúmenes de 0.5-(0,85)-1 µm de diámetro.

Muestras: M 351, M 390 yCC 18.

13. ***Heliotropium*** **sp.** Fig. 53



a) Vista polar
b) Vista ecuatorial

Familia: Boraginaceae

Hábito: hierba perenne

Status: nativa

Forma: esferoidal–subprolado.

Ámbito: circular

Eje polar: 21-(23)- 26 µm.

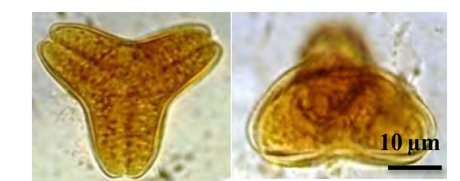
Diámetro ecuatorial: 18-(20)-21 µm.

Apertura (c): heterocolpados. Poro lalongados de 3-(5)-7 µm, con pliegues de 1-2 µm. Colpos largos con 1-2 µm de ancho.

Exina de 1 µm de espesor. Ornamentación: psilado.

Muestra: M 324 y CC 20.

14. Ligaria cuneifolia (Ruiz & Pav.) Tiegh. Fig.54



Familia: Loranthaceae

Forma: oblado, suboblado a esferoidal.

Ámbito: subtriangular a trilobado

Eje polar: 25-(33)-38 µm.

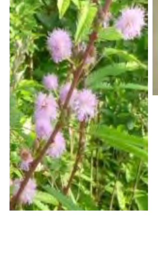
Diámetro ecuatorial: 25-(41)-45 µm.

Apertura: sintricolpado, colpos de 15-(18)-20 µm de largo por 1 µm de ancho.

Exina 1-3 µm de espesor. Margen psilado.

Muestra: CC 27, CC 32, CC33 y CC34.

15. ***Mimosa xanthocentra Mart.*** Fig. 55





Familia: Fabaceae

Hábito: subarbusto

Status: nativa

Forma: esferoidal

Ámbito: circular

Tétrades tetraédricas de tamaño pequeño 7-(8,2)-10 µm.

Ornamentación: tectada, psilado de escultura muy débil. Exina muy delgada de 1 µm de espesor.

Muestras: M 295, M 349, M 350, M 352, M 353, M 388, M 391, M 392, CC 22 y CC 24.

16. ***Prosopis alba*** Griseb. Fig. 56

Familia: Fabaceae

Nombre vulgar: algarrobo blanco

Habito: árbol

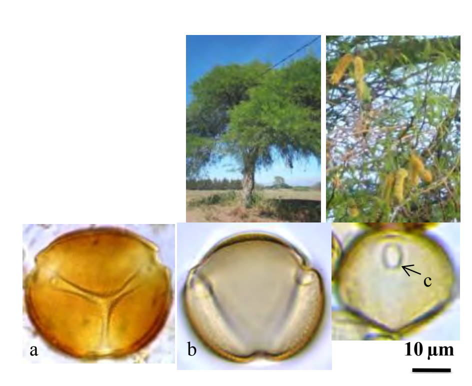
Status: nativa

Forma: suboblado a prolado esferoidal

Ámbito: semiangular

Eje polar: 30-(34)-42 µm

Diámetro ecuatorial: 29-(37)-42 µm



a) Vista polar. b) vista ecuatorial.

Apertura (c): tricolporado psilado. Poro circular diámetro de 5-(6)-8 µm. Anillo de 1 µm. Colpos largos.

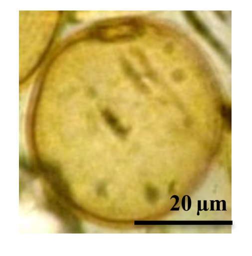
Exina de 1-2 µm. Ornamentación: microreticulado.

Muestras: M 272, M 274, M 277, M 294, M 327, M 346, CC 6, CC12, CC 13, CC 17 y CC 18.

17. Tipo Poaceae. Fig.57

Familia: Poaceae

Forma: esferoidal-ovoide



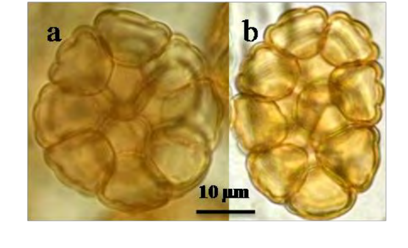
Ámbito: circular

Diámetro mayor: 25-(43)-53 µm

Diámetro menor: 24-(40)-50 µm.

Aperturas: monoporado. Poro circular de 4-(6)-9 µm y anillo de 1-2 µm de espesor Exina 1 µm de espesor. Ornamentación: tectado, rugulado.

18. ***Parapiptadenia excelsa*** (Griseb.) Burkart Fig. 58



Familia: Fabaceae

Nombre vulgar: horco cebil

Hábito: árbol

Status: nativa

a) Poliadas psiladas regulares con 12 mónades. Circulares de 30-(33)-37 µm. b) Poliadas psiladas irregulares, ovoidal con 9-(13)-17 mónades. Diámetro mayor 34-(41)-49 µm; Diámetro menor 14-(28)-34 µm. Exina areolada de 1 µm de espesor.

Muestras: M 388, CC 11, CC 16, CC 21, M 278, M 301 y M 351.

19. ***Rapistrum rugosum* (L.) All** Fig. 59

Familia: Brassicaceae

Nombre vulgar: mostacilla

Hábito: hierba perenne

Status: adventicia

a) Vista polar b) vista ecuatorial

Forma: suboblado, oblado-esferoidal a suboblado esferoidal.

Ámbito: trilobado a circular

Eje polar: 17-(23)-27 µm

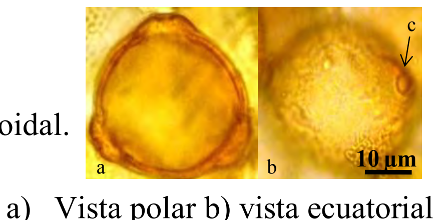
Diámetro ecuatorial: 17-(24)-27 µm

Apertura (c): tricolpados Colpos largos de 2-(3)-5 µm de ancho.

Exina de 2 µm de espesor.Ornamentación: retículo con lúmenes de 0,5-(1)-5 µm de ancho.

Muestra: CC 5, CC 9, CC 18, CC 24, CC 30, CC 31, CC 32, CC 33, CC 34, M 273, 284, M 326, M 387, M 390, M 391 y M 392.

20. Tipo Rosaceae Fig. 60



a) Vista polar b) vista ecuatorial

Familia: Rosaceae

Forma: suboblado, oblado esferoidal a suboblado-esferoidal.

Ámbito: triangular

Eje polar: 25-(32)-37 µm

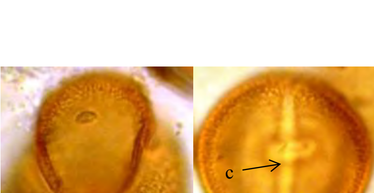
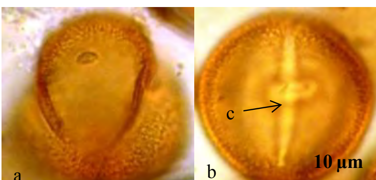
Diámetro ecuatorial: 27-(33)-39 µm.

Apertura: 3-4 colporado. (c) Poro lalongado 3-4 µm de diámetro. Colpos 3-(6)-11 µm por 7-(10)-12 µm

Exina 1-3 µm de espesor. Ornamentación: microreticulado.

Muestra: M 387, CC 22 y CC 23.

21. *Sebastiana* sp. Fig. 61

a) Vista polar b) vista ecuatorial

Familia: Euphorbiaceae

Nombre vulgar: lecherón, palo leche.

Hábito: árbol o arbusto

Status: nativa

Forma: suboblado, oblado-esferoidal a prolado esferoidal.

Ámbito: circular.

Eje polar: 27-(30)-33 µm.

Diámetro ecuatorial: 29-(32)-38 µm.

Apertura (c): tricolporado, poro lalongado 5-(9)-12 µm. Colpos largos 1-(2)-4 µm de ancho.

Exina 1-2 µm de espesor. Ornamentación: suprareticulado.

Muestra: CC 20, CC 27 y CC 28.

22. ***Serjania*** **sp.** Fig. 62





Familia: Sapindaceae

Hábito: liana perenne

Status: nativa

Forma: oblado a suboblado.

Ámbito: triangular

Eje polar: 20-(25)-30 µm

Diámetro ecuatorial: 23-(28)-33 µm

Apertura: hemisintricolporados. Colpos de 1-2 µm de ancho, con 6-(16)-19 µm de largo.

Exina de 1-2 µm de espesor. Ornamentación: microreticulada.

Muestra: CC 22.

23. ***Salix humboldtiana*** Willd.Fig. 63



a) Vista polar b) vista ecuatorial

Familia: Salicaceae

Nombre vulgar: sauce

Hábito: árbol

Status: nativa

Forma: suboblado-suboblado-esferoidal a prolado.

Ámbito: circular

Eje polar: 16-(22)-26 µm

Diámetro ecuatorial: 15-(18)-23 µm.

Apertura (c): tricolporado. Poros circulares 2-(3)-5 µm y anillo de 1 µm. Colpos 16-(18)-21 µm de largo y 1-2 µm de ancho.

Exina 1-2 µm de espesor. Ornamentación: per-reticulado. Muros de 1 µm de ancho simplicolumelado, lumen 0,5-(1,5)-3µm.

Muestra: CC 2, CC 9, CC 14, CC 28, CC 29, M 266, M 273, M 280, M 281, M 293, M 301, M 346 y M 389.

24 .*Sapium haemostospermun* Müll. Arg. Fig. 64

Familia: Euphorbiaceae

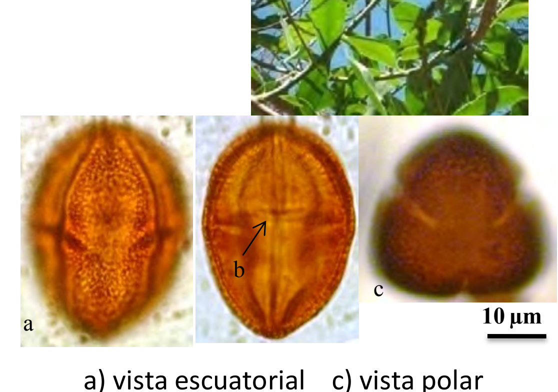
Nombre vulgar: lecherón

Hábito: árbol

status: nativa

Forma: prolado

Ámbito: trilobado



a) vista escuatorial c) vista polar

Eje polar: 41-(43)-45 µm

Diámetro ecuatorial: 28-(29)-31 µm.

Aperturas (b): tricolporados. Colpos largos de 3-4 µm de ancho. Poros lalongados 3-(4)-6 µm por 6-(9)-10 µm.

Exina (sexina 1 µm de espesor, nexina 2-3 µm de espesor). Ornamentación: supra-reticulado, retículos de 0,5-2 µm de ancho.

Muestras: M 294, M 386, M 390, CC 18 y CC 27.

25. *Senecio* sp. Fig.65

Familia: Asteraceae

Hábito: hierba

Status: -

Forma: oblado esferoidal a esferoidal

a) Vista polar b) vista ecuatorial

Ámbito: circular

Eje polar: 25-(28)-39 µm.

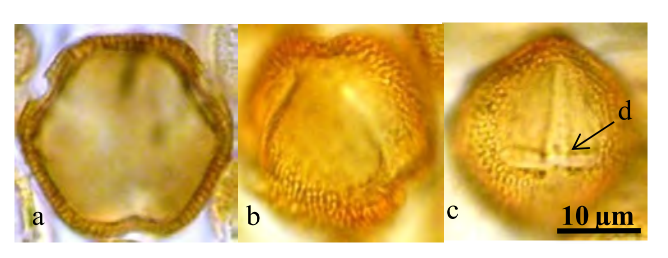
Diámetro ecuatorial: 25-(28)-37 µm.

Apertura(c): tricolporados. Colpos largos, Apocolpio de 4-(7)-10 µm, mesocolpio de 3-(5)-10 µm. Ora lalongados de 3-(5)-10 µm X 4 -(5)-7 µm.

Exina de 2 µm de espesor (nexina 1 µm, sexina 1 µm). Ornamentación: equinada. Espinas de 2-4 µm de largo y base de la espina de 2-4 µm.

Muestra: CC 5, CC 16, CC 18, CC 21, CC27, CC 28, CC 30, CC 32, M 280, M 390 y M 392.

26. ***Schinus*** **sp.** Fig. 66



a) Vista polar. b) y c) vista ecuatorial

Familia: Anacardiaceae

Nombre vulgar: -

Hábito: arbusto o árbol perenne

Status: nativa

Forma: prolado-esferoidal a prolado.

Ámbito: circular a subtriangular.

Eje polar: 25-(29)-35 µm

Diámetro ecuatorial: 23-(25)-30 µm

Apertura (d): tricolporado. Colpos largos de 2-(3)-4 µm de ancho. Poro lalongado de 1-(3)-6 µm por 1-(11)-15 µm.

Exina de 1-2 µm de espesor. En el ecuador sobre la endoapertura forma un pliegue sobreelevado. Ornamentación: supraestriado-infrareticulada, estrias cortas y angosta con lúmenes de 0,5-(1)-2 µm.

Muestras: CC 12, CC 29, M 389 y M 391.

27. ***Vernonia squamulosa*** **Hook. & Arn.** Fig. 67

Familia: Asteraceae

Nombre vulgar: santa rosa

Hábito: arbusto perenne

Status: nativa

Forma: circular

Ámbito: esferoidal

a) Vista polar

Diámetro: 46-(51)-56 µm.

Apertura: tricolporados. (b) Ora lalongado 7-(10)-13 µm de ancho por 4-(6)-10 µm de alto

Exina 1-3 µm de espesor. Ornamentación: (c) equinado espinas 6-(8)-10 µm de largo y base de la espina 4-(6)-10 µm. Crestas de 4-(5)-7 µm de alto dispuestas a lo largo de los colpos, y en forma irregular en las zonas mesocolpial y apocolpial.

Muestra: CC 5 y CC 29.

28. ***Viguiera*** **sp.** Fig. 68

Familia: Asteraceae

Nombre vulgar: suncho, sunchillo

Hábito: hierba perenne

Status: nativa

a) Vista polar b) vista ecuatorial

Forma: suboblado, oblado-esferoidal a prolado-esferoidal.

Ámbito: circular

Eje polar: 30-(35)-42 µm

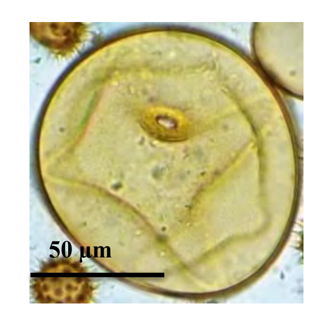
Diámetro ecuatorial: 32-(35)-40 µm.

Apertura: tricolporado. Colpos largos, poros lalongados 2-(4)-6 µm por 7-(10)-12 µm. Apocolpio 10 µm, mesocolpio 5-(7)-10 µm.

Exina de 3 µm (sexina 1 µm, nexina 1-2 µm). Ornamentación: equinado con espinas de 2 -(4)-5 µm de ancho por 3-(5)-7 µm de largo.

Muestra: M 390, M 392, M 393, CC 22, CC 23, CC 24, CC 27, CC 31, CC 32, CC 33 y 34CC.

29. ***Zea mays*** L. Fig. 69.



Familia: Poaceae

Nombre vulgar: maíz

Hábito:

Status: adventicia

Forma: esferoidal-ovoide

Ámbito: circular

Diámetro mayor: 80-(98)-110 µm

Diámetro menor: 78-(90)-107 µm

Aperturas: monoporado con poros circular de 5-(6)-7 µm de diámetro y anillo de 3-(4)-7 µm

Ornamentación: psilado.

Muestra: M 387, M 391, CC 22, CC 23, CC 24, CC 25 y CC 27.

V. 3. OTROS TIPOS POLINICOS QUE APARECEN EN LAS MUESTRAS.

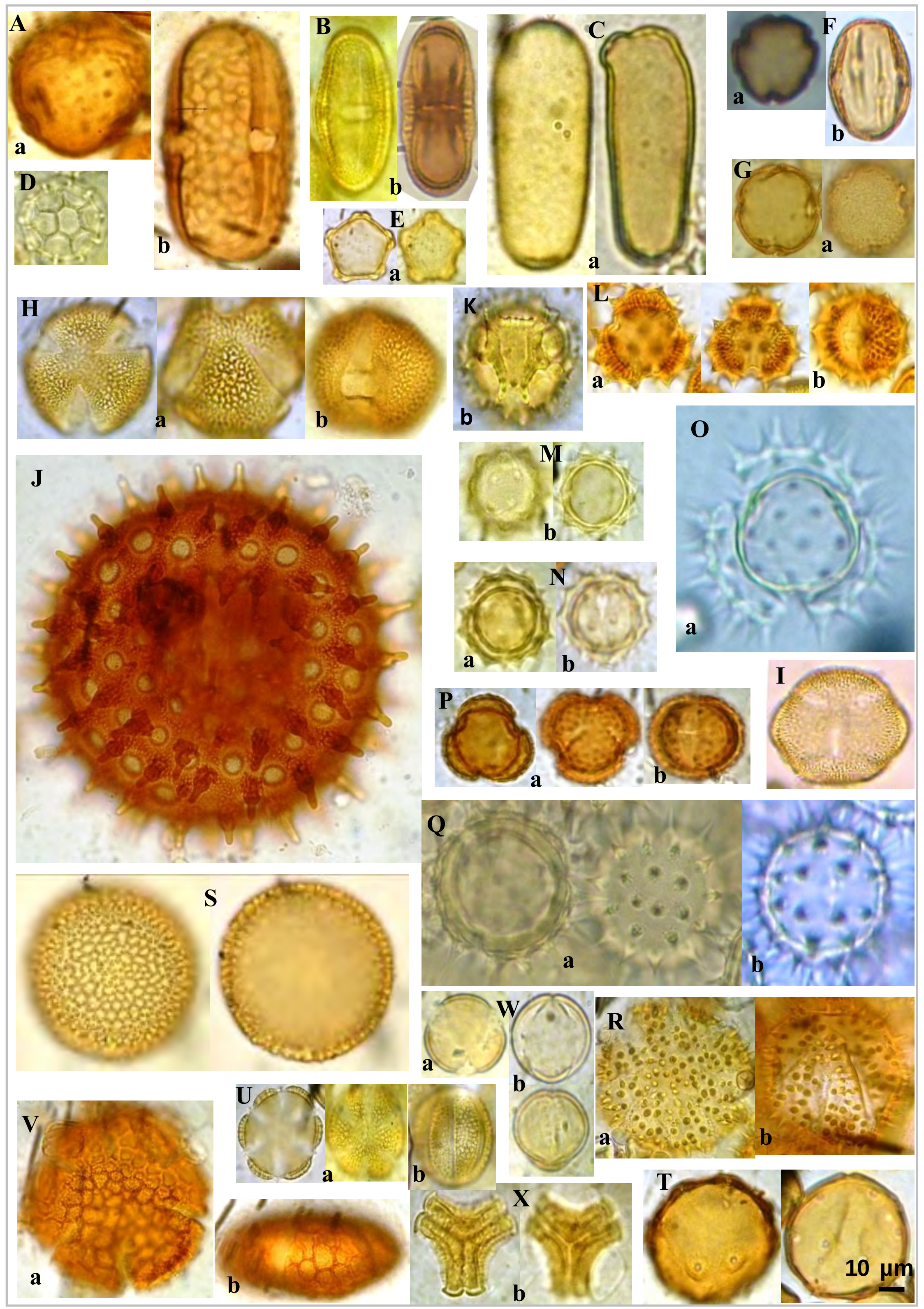


Fig.70.Tipos polínicos presentes en muestras de mieles y cargas corbiculares del Chaco Serrano. Provincia de Jujuy. A) *Justicia* sp. B) *Apium* sp. C) Arecaceae. D) *Gomphrena* sp. E) *Alnus acuminata* F) T*ournefortia* sp. G) Boraginaceae 1 H) Caesalpinoideae. I) Cactaceae. J) *Ipomoea* sp. K) *Sonchus* sp. L, M y P) Asteraceae. N) P*arthenium* sp. O) *Tessaria* sp. Q) T*ithonia* sp. R) Curcubitaceae. S) *Croton* sp. T) *Juglans australis* U) *Hyptis mutabilis* V) Lamiaceae 1. W) *Leonurus japonicus* X) *Tripodanthus acutifolius*. a) Vista polar b) Vista ecuatorial.

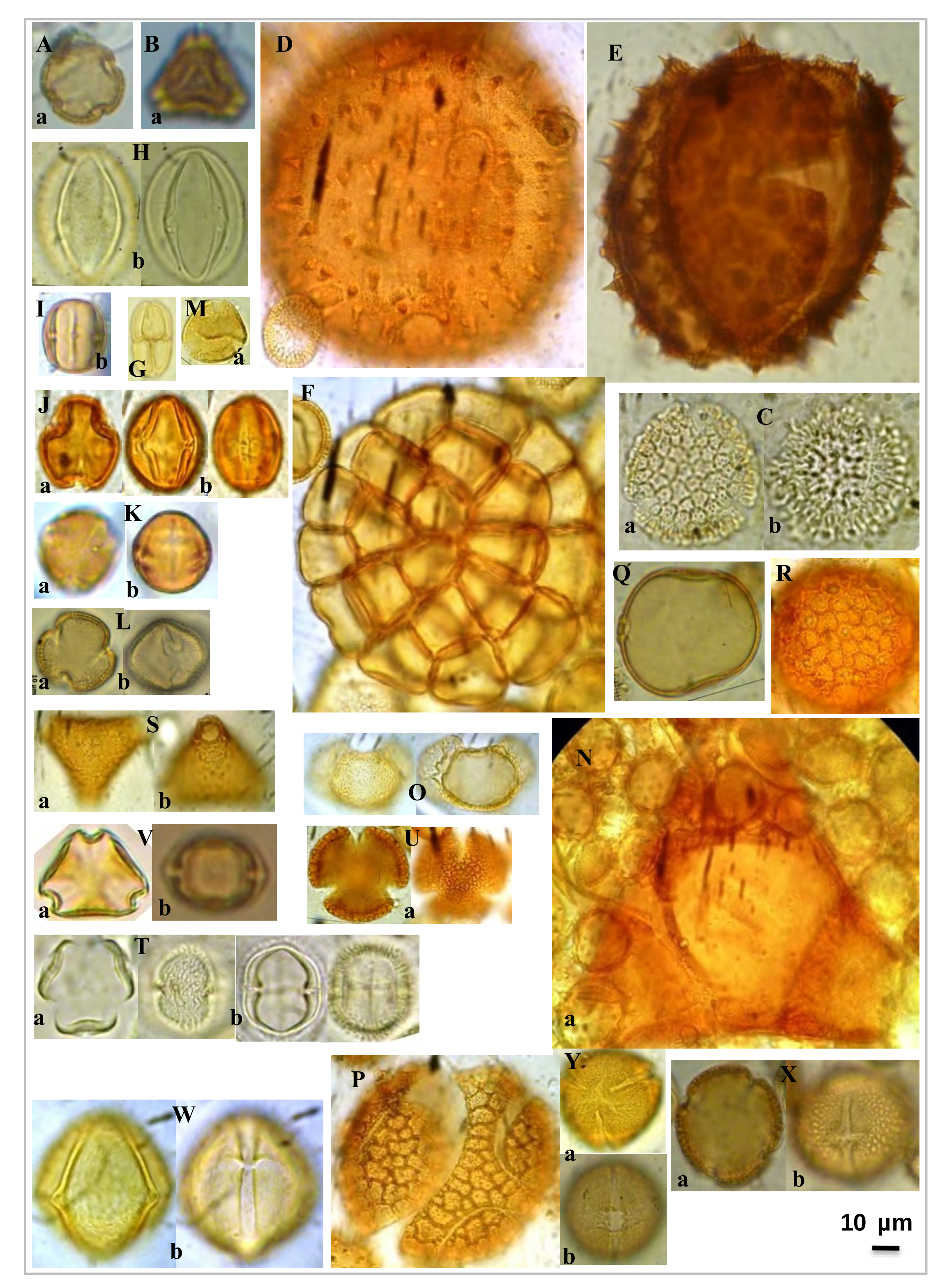
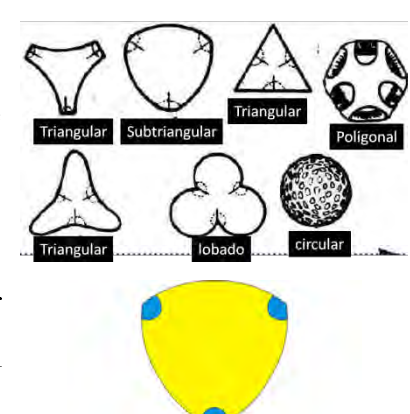


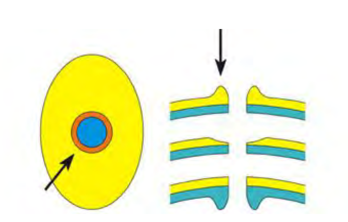
Fig.71) A) *Myrsine* sp. B) Myrtaceae 1. C) *Bougainvillea* sp. D) Malvaceae 1. E) *Sida* sp. F) *Enterolobium contortisiliquum* G) *Mimosa* sp. H) *Prosopis* sp. I) *Trifolium repens* J) Fabaceae 1. K) Fabaceae 3. L) *Gleditsia amorphoides* M) *Agonandra excelsa* N) *Oenothera* sp. O) *Pinus* sp. P) *Passiflora* sp. Q) Poaceae R) *Polygonum* sp. S) *Grevillea robusta*. T) *Zanthoxylum coco*. U) *Clematis montevidensis* V) *Scutia-Condalia*. X) *Citrus* sp. W) *Cestrum* sp. Y) Solanaceae 1. a) Vista polar. b) Vista ecuatorial

GLOSARIO

ÁMBITO: Contorno de un grano de polen en vista polar, no siempre coincide con el contorno ecuatorial. De acuerdo a la forma puede ser: circular, lobado, angular, cuadrangular, etc.

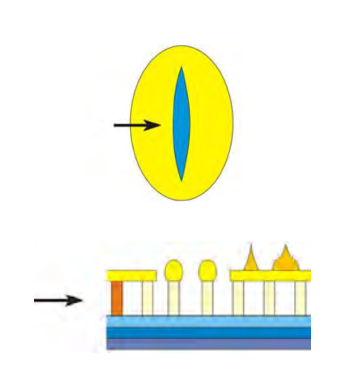


ANGULOAPERTURADO: Grano de Ámbito angular (generalmente triangular), con las aperturas situadas en los ángulos y en posición ecuatorial.



ANILLO: Área de la exina que rodea el poro y que es diferente al resto, puede estar formada por un engrosamiento o adelgazamiento de la sexina o de la nexina o bien por presentar una ornamentación diferente al resto de la superficie.

BOLO INVERNAL: los insectos se amontonan formando un conglomerado que le permite controlar la temperatura independiente de la temperatura ambiente.

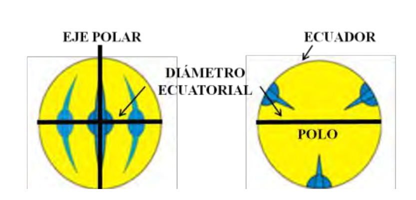


COLPO: Apertura alargada en la que la relación largo/ancho es mayor a 2.

COLMENA: colonia de abejas constituidas por: una reina, miles de obreras y cientos de zanganos.

COLUMELA: Elemento de la sexina que a modo de columna sostiene el tectum.

DIÁMETRO ECUATORIAL: Diámetro del plano formado en el ecuador. Se puede medir en vista polar o vista ecuatorial.



EJE POLAR: Línea que une los dos polos. Se mide en vista ecuatorial.

EQUINADO: Exina provista de espinas.

ESFEROIDAL: Grano en el que el eje polar y el diámetro ecuatorial son aproximadamente iguales. El cociente P:E es 0,88 a 1,14

ESPINAS: Elemento escultural mayor de 1 µm de longitud, generalmente puntiagudo.

ESTRÍAS: Canales estrechos dispuestos en forma más o menos paralela, al menos dos veces más largos que ancho y separados entre sí por muros.

ESTRIADO: superficie de la exina que presenta estrías.

EXINA: Parte externa del grano de polen, constituida principalmente por esporopolenina siendo altamente resistente a ácidos y bases.

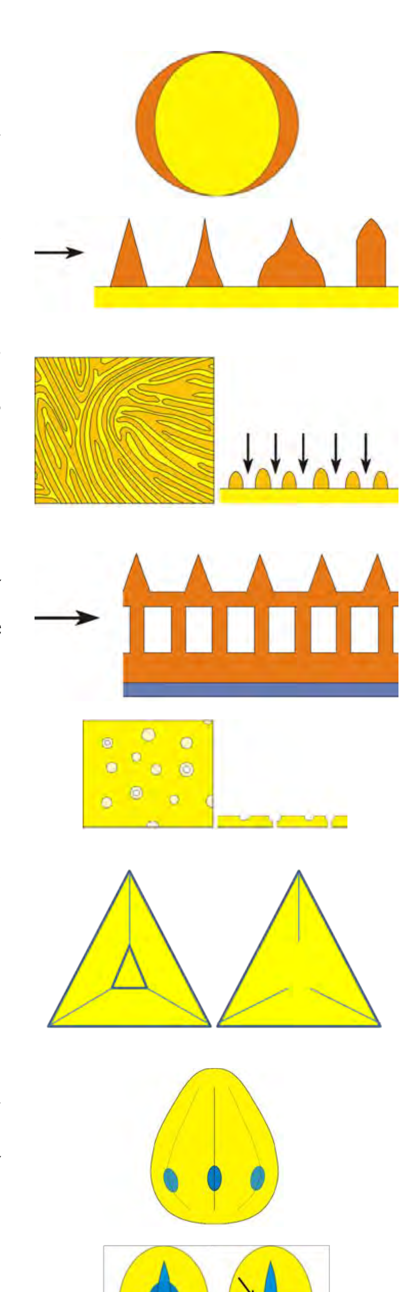
FOVEOLA: Depresiones más o menos circulares, mayores de 1 µm de diámetro.

HEMISINTRICOLPORADO: Grano tricolporado, heteropolar que presenta los colporos fusionados en sus extremos solo en un polo, en el polo opuesto los colporos los extremos se encuentran libres.

HETEROPOLAR: Granos que presentan los polos distal y proximal diferentes. La diferencia puede radicar en la forma, la ornamentación o en sistema apertural.

LALONGADO: Os alargado en sentido ecuatorial.

LOLONGADO: Os alargado en sentido meridional.



LÚMEN: En granos reticulados espacio limitado por muros.

MICROESPINAS: Elemento escultural menor de 1 µm de longitud, generalmente puntiagudo.

MICRORRETÍCULO: Retículo con malla (lúmenes y muros) inferiores a 1 µm.

MONADE: Grano de polen o espora que se dispersa como una unidad individual. Se aplica también a cada uno de los granos que constituyen una políade.

MURO: Pared o porción de la exina que limita o separa los espacios entre lúmenes en granos estriados o reticulados.

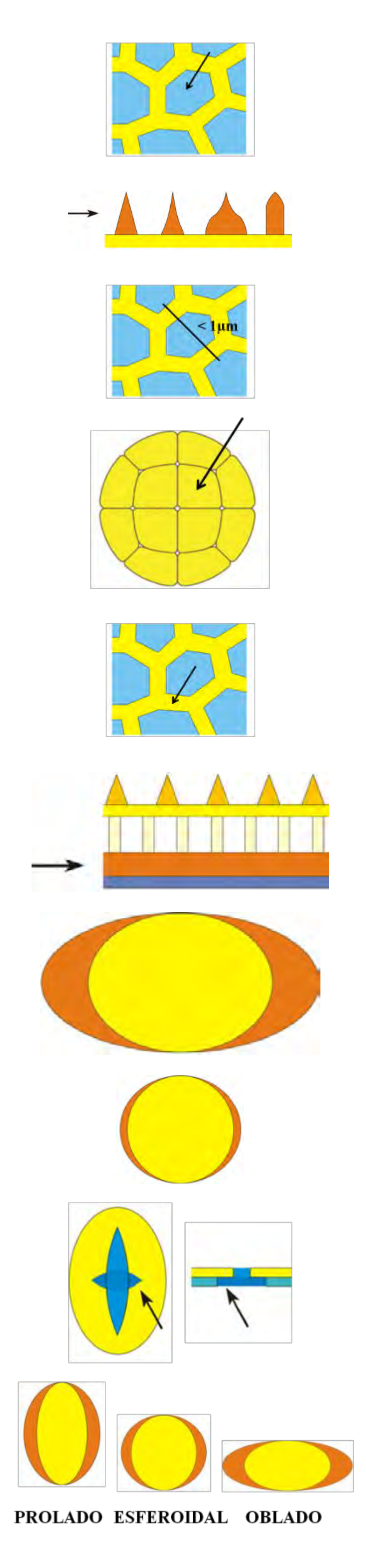
NEXINA: Capa interna homogénea, no esculturada de la exina.

OBLADO: Describe la forma del grano en la que el eje polar es más corta que el diámetro ecuatorial. El cociente P:E es de 0,50 a 0,75.

OBLADO ESFEROIDAL: Grano en el que el cociente P:E es de 0,88 a 1,00.

OS (plural: ORA): En las aperturas Compuestas, la parte más interna que afecta la nexina.

P:E: Cociente entre el eje polar y diámetro ecuatoria. Determina la forma del grano variando de Prolado cuando P:E>1, Esferoidal cuando P:E=1 a Obldo cuando



P:E < 1.

PARASINTRICOLPORADO: Grano tricolporado, isopolar que presenta los colporos fusionados en sus extremos en los ambos polos.

PECOREO: recolección de néctar, polen y otras sustancias que realizan las obreras.

POLIADA: Unidad de dispersión polínica formada por más de cuatro granos de polen (generalmente múltiplo de cuatro).

PORO: Apertura simple más o menos circular. Relación largo/ancho menor de dos.

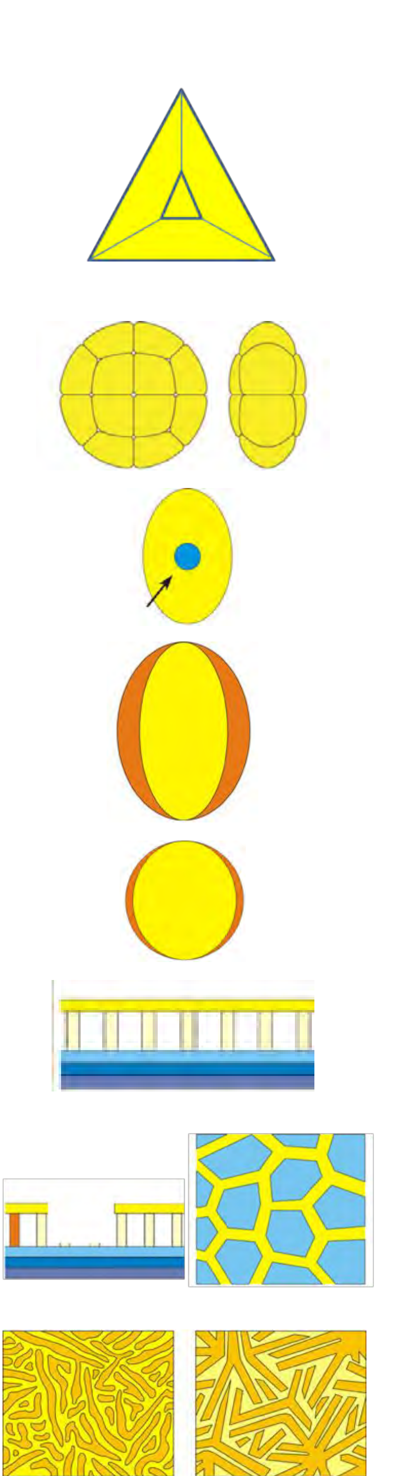
PROLADO: Describe la forma del grano en el que el eje polar es más largo que el diámetro ecuatorial. El cociente P:E varía entre 1,33 y 2,00.

PROLADO ESFEROIDAL: Grano en el que el cociente P:E es de 1,00 a 1,33.

PSILADO: Grano o exina carente de elementos ornamentales.

RETICULADO: Grano o exina cuyo modelo de ornamentación es un retículo, en forma de red constituído por muros anastomosado y lúmenes mayores de 1 μm de diámetro.

RUGULA: Tipo de ornamentación que consiste elementos de sexina alargados, de más de 1 μm de largo, dispuestas en patrón irregular



intermedio entre el estriado y reticulado.

SEMITECTADO: Sexina con téctum discontínuo, en el que las interrupciones son igual o mayor diámetro que los muros y conmunmentes mayores de 1 µm de diámetro.

SEXINA: Capa externa generalmente esculturada de la exina.

SINTRICOLPADO: Grano que presenta los tres colporos fusionados en los polos.

SUBOBLADO: Grano en el que el cociente P:E es de 0,77 a 0,88.

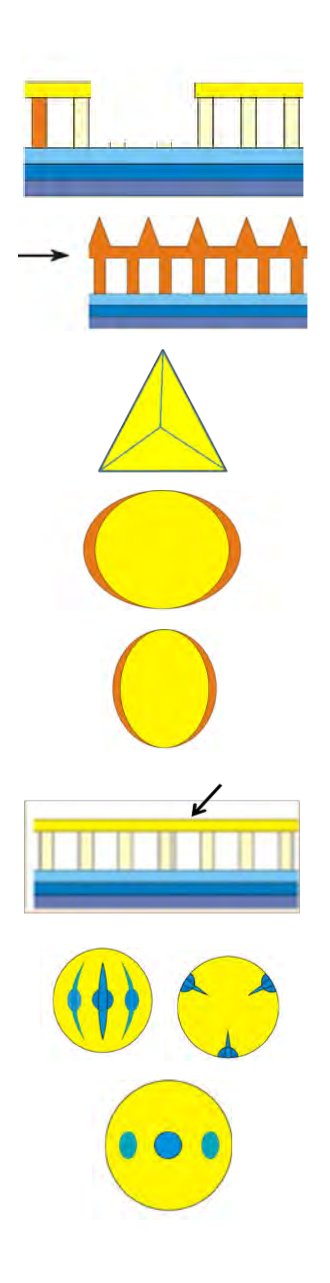
SUBPROLADO: Grano en el que el cociente P:E es de 1,14 a 1,33.

TECTADO: Grano o exina provista de téctum.

TECTUM: Estrato externo de la sexina más o menos contínuo que forma un techo sobre las columelas.

TRICOLPORADO: Grano que presenta tres aperturas Compuestas, formadas cada una por un colpo y un os.

ZONOPORADO: Grano de polen con poros ubicados en la zona del ecuador.





ISBN: 978-950-721-369-4

RESUMEN

En el marco del proyecto que tiene como finalidad determinar las diferentes zonas apícolas en la provincia de Jujuy, se presenta los resultados de la identificación del recurso alimenticio utilizado por *Apis mellifera* L. en el Chaco Serrano. El área de estudio comprende dos apiarios situados en el departamento El Carmen: finca experimental Dr. Emilio Navea, Severino (24º 34' 97" S, 65º 19' 33"O, 1104 msm) y finca doña Hermes, El Pongo (24º 21' 65,5´´ S, 65º 03' 23.9" O, 864 msm). Se trabajó con muestreos mensuales de miel realizando un corte de 10 cm. x 5 cm. en cuadros con néctar de colmenas fuertes y cargas corbiculares las mismas fueron capturadas a través de trampas para polen de modelo clasico, durante el periodo setiembre 2010-setiembre 2011. Estas fueron procesadas de acuerdo a las técnicas melisopalinológicas clásicas. También se registró la vegetación en un radio aproximado de 2 Km a partir del colmenar con el fin de elaborar un calendario de floración para la zona de estudio.

Se utilizó el Indice de Jaccard como coeficiente de similitud, lo que permitió aceptar que existe una relación directa entre el calendario de floración y el origen botánico de las mieles y cargas corbiculares entre el 33-48%.

En las mieles se identificaron 59 tipos polínicos pertenecientes a 30 familias botánicas, predominando las Fabaceae y Asteraceae. Las cargas corbiculares en ambos apiarios presentaron 54 tipos polínicos correspondientes a 29 familias botánicas con abundancia de Fabaceae y Asteraceae. Se obtuvo para el apiario finca doña Hermes, El Pongo, mieles monofloras de *Mimosa xanthocentra*, *Parapiptadenia excelsa* y *Salix humboldtiana*. Para apiario Watraymiski, Severino, aparecen como dominante mieles monofloras de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* y *Rapistrum rugosum*. Las fuentes poliníferas más importantes para El Pongo son: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Prosopis alba*, *Rapistrum rugosum*, *Salix humboldtiana*, *Schinus* sp. y *Zea mays*. Y para Severino: *Eucalyptus* sp., *Parapiptadenia excelsa*, *Rapistrum rugosum* y *Viguiera* sp. fueron dominantes en las cargas corbiculares.

En la categoría muy frecuente, los tipos polinicos que aparecen en las mieles de El Pongo son: *Acacia aroma*, *Mimosa xanthocentra* y *Senecio* sp. En Severino: *Allophylus edulis*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Eucalyptus* sp., *Rapistrum rugosum*, *Salix humboldtiana* y *Senecio* sp. En las cargas corbiculares aparecen: *Viguiera* sp., para El Pongo, *Eucalyptus* sp., *Mimosa xanthocentra*, *Rapistrum rugosum* y *Viguiera* sp., para Severino.

Palabras claves: *Apis mellifera*, Chaco Serrano de Jujuy, Melisopalinología, miel, cargas corbiculares, polen.

APIFLORA DEL CHACO SERRANO, PROVINCIA DE JUJUY (ARGENTINA)

MÓNICA GABRIELA BURGOS